

**INHALT:** Die holzerstörenden Pilze. Von Ing. Josef Schorstein. — Das Verhalten der Turbine bei verschiedener Belastung. Von Prof. J. Bartl. — Mitteilungen aus einzelnen Fachgebieten. Bodenkultur. Tunnelbau. — Patentbericht. — Zeitschriftenschau. — Bücherschau. — Eingelangte Bücher. — Personalsnachrichten.

Alle Rechte vorbehalten

### Die holzerstörenden Pilze.

Vortrag, gehalten in der Versammlung der Fachgruppe für Gesundheitstechnik am 19. Februar 1908 von Ing. Josef Schorstein.

Hochgeehrte Herren!

Als Bahnerhaltungs-Ingenieur gehöre ich auch zu denen, die sich freuen, wenn das Holz von gewissen Verwendungsarten verdrängt und durch dauerhaftere Materialien ersetzt wird. Der liebe Gott hat ja das Holz zu anderen Zwecken geschaffen, als die sind, für welche wir es verwenden, und es ist daher kein Wunder, wenn es nicht ohne weiteres für alle Fälle entspricht. Aber es hat auch gute Eigenschaften, an die man leicht vergißt. Die Feuersicherheit der Dübelbaumdecken z. B., von der uns vor Jahren unser hochverehrter Herr Stadtbaudirektor Dr. Berger\*) Mitteilung machte, die auf der geringen Wärmeleitfähigkeit und den kleinen Ausdehnungskoeffizienten des Holzes beruht, dann das geringe spezifische Gewicht usw. Aber abgesehen von all diesen Vorteilen ist es auch unsere nationalökonomische Pflicht, als Bürger eines holzproduzierenden Staates die Konkurrenzfähigkeit dieses Baumaterials erhöhen zu helfen. Zu den schlimmsten Eigenschaften des Holzes gehört aber bekanntlich seine Zerstörbarkeit durch echte Pilze (Eumyzeten), sowohl der Schlauch- (Askomyzeten) als auch der Hautpilze (Hymenomyzeten), wenn es der Feuchtigkeit zugänglich belassen bleibt.

Die Ursache hievon liegt nicht allein darin, daß diese Saprophyten ihrem Substrate ponderable Nährstoffe entziehen, denn dann könnten die Hölzer nicht so arg in Mitleidenschaft gezogen werden, sondern die Pilze entnehmen dem Holze oft auch jene unwägbare Realität, die man Energie nennt. Vergleicht man die autotrophe Lebensweise der höheren Pflanzen, etwa eines Baumes, mit der heterotrophen eines Pilzes, so wird dies begreiflicher. Der Baum absorbiert mit Hilfe des dem Blutfarbstoffe chemisch verwandten\*\*) Chlorophylls seiner Blätter Lichtstrahlen bestimmter Wellenlänge\*\*\*), wodurch er das CO<sub>2</sub> der Luft spalten und den Cassimilieren kann. Außerdem nimmt er von außen die freie Energie der Wärme auf, und endlich macht er sich durch kräftige Sauerstoffatmung die dadurch entstehende Energie nutzbar. Durch diese Einkünfte (abgesehen von den durch die Wurzeln zuströmenden) ist er in den Stand gesetzt, seine Lebensverrichtungen zu unterhalten, sein Holz aufzubauen, Früchte zu tragen, Stürmen zu trotzen, und wenn er endlich gefällt wird, hinterläßt er uns ein Erbe, aufgestapelte Energie, die wir uns z. B. dadurch nutzbar machen können, daß wir sein Holz verbrennen und uns an dem Feuer wärmen.

Wie anders dagegen wächst der Pilz! In einem finsternen Keller, ja größtenteils ganz im Holze eingeschlossen, oft bei niedrigen Temperaturen und sehr geringer Sauerstoffatmung, wird er von der Außenwelt stiefmütterlich behandelt, und es ist kein Wunder, wenn er die höheren Pflanzen, die Kinder

des Lichtes, haßt und sie, wo er nur kann, überfällt und ihrer Energie zu berauben trachtet. Durch fermentative Spaltung der Holzsubstanzen macht er sich dieselbe frei. Auch die Gärungen durch Pilze (Eumyzeten), Hefen und Bakterien sind analoge Vorgänge, exothermische Prozesse, durch welche die betreffenden Organismen ihre Energie gewinnen.

Aber auch höhere Pflanzen und selbst niedere Tiere besitzen oft die Fähigkeit, auf solche Art Energie zu gewinnen. Wenn eine Dattel oder eine Kirsche der Atmung verschlossen wird, so atmet sie „intramolekular“, erzeugt Alkohol aus ihrem Reservezucker und fristet ihr Leben, so lange es geht, ohne Sauerstoffaufnahme, wohl aber unter CO<sub>2</sub>-Abgabe. Das Wort „intramolekulare Atmung“ stammt von der Zeit her, da W. Pflüger die Entdeckung machte, daß Frösche ohne Sauerstoff einige Zeit leben können und dabei ebenfalls Kohlensäure ausatmen. Manche Lebewesen sind dieser Art und Weise der Energiebeschaffung aber so angepaßt, daß sie, wie die Bierhefe, auch dann noch Gärung bewirken, wenn sie künstlich mit Sauerstoffzufuhr versorgt werden. Bei den holzerstörenden Pilzen kann man im allgemeinen die Wahrnehmung machen, daß reichliche Sauerstoffumgebung — wie sie in freier Natur vorhanden — mit langsamerer Zersetzung des Substrates, geringere Luftzufuhr aber, wie bei Deckenkonstruktionen in Wohngebäuden, überhaupt bei Hölzern zwischen Schalungen, dann in Kellern, Brunnen u. dgl. Orten, mit rascherer Vergärung des Holzes verbunden ist. Durch die Luftstagnation wird überdies auch die pilzgünstige Wasserdampfspannung erhöht, ohne welche ein Übergreifen der Verpilzung von einem Holze auf das benachbarte nicht möglich ist, weil dies durch Vermittlung des sogenannten Luftmycels geschieht, das sich nur in feuchter Luft entwickeln kann. Die mehrjährigen Fruchtkörper der Baumpilze geben ein Zeugnis dafür, wie langsam und gemächlich diese Luftgenießer (Aerobionten) die Holzspaltarbeit verrichten. Zerstören ist wohl leichter als Aufbauen, aber eine Arbeit bleibt es doch auch, und ohne Not arbeitet so ein niedriges Wesen nicht; ist so ein Pilz von der Luft fast gänzlich abgesperrt, so daß er außer seinem Protoplasma nur (gasförmiges) Wasser und Holz zur Verfügung hat, so macht er es ähnlich so wie der intramolekular atmende Frosch oder die Bakterien, Hefen u. dgl., er verschafft sich so rasch als möglich die mangelnde Energie durch Spaltung komplizierter chemischer Verbindungen in einfachere, wobei Energie frei wird.

Darum ist auch der Hausschwamm imstande, bei sibirischer Kälte Schaden anzurichten, wie Ober-Ingenieur von Lubimoff uns 1905 mitteilte, und deshalb kann der Paxillus panuoides das Holz der Eiskeller zerstören. Nicht aus „Ungenügsamkeit“, wie ein vielgenannter Autor meinte, sondern aus Not tranchiert der Pilz mehr Holz, als er verzehren kann, und den Vorwurf der Verschwendung könnte man nur vielleicht den leuch-

\*) Anlässlich eines Brandes in der Spiegelgasse.

\*\*) Schunk, Nencki, Marchlewski, Küster, Willstätter.

\*\*\*) Wiesner, Cieslar, Cederbauer.

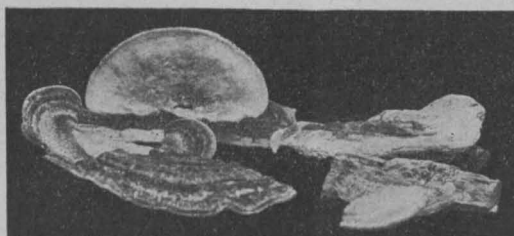
tenden Pilzen machen, wenn man imstande wäre, den Wahrheitsbeweis zu erbringen, daß sie diese Lichtabgabe nicht ebenfalls unumgänglich zum Leben benötigen. In Europa gibt es mindestens vier solcher leuchtender Arten, die Molisch\*) bezeichnete; es ist möglich, daß sie durch das Licht Insekten anlocken, die ihre Sporen verbreiten helfen oder zur Keimung tauglich machen.

Nachdem wir seit 1858 durch M. Traube wissen, daß es lebende Zellen gibt, die Enzyme absondern, wodurch extrazelluläre, d. h. außerhalb der Zelle vor sich gehende Gärungen entstehen, so wird allgemein angenommen, daß die Pilzhypen ebenfalls Enzyme ins Holz entsenden, doch sind solche bisher — wenn man von der Hadromase Czapeks absieht — nur in Fruchtkörpern faktisch nachgewiesen worden. Da manche Autoren einzelne Enzyme mit Nukleoproteiden identifizierten, letztere aber stets Xylose als Spaltungsprodukt geben, so ergibt sich vielleicht ein Zusammenhang zwischen den Enzymen und dem von Tollens und anderen Forschern nachgewiesenen Pentosengehalt der Fruchtkörper, auch solcher, die nur auf Nadelhölzern gefunden werden, wie der *Trametes odorata*\*\*), und es wird so erklärlich, warum verpilzte Hölzer stets weniger Xylan enthalten als unverpilzte der gleichen Baumart, wie ich im Jahre 1902 beobachten konnte\*\*\*).

Die lebende Plasmahaut, deren Existenz W. Pfeffer nachwies, ist bekanntlich unter Umständen „halbdurchlässig“ (semipermeabel), d. h. sie läßt wohl Wasser, nicht aber die im Wasser gelösten Stoffe passieren. Es wäre denn, daß es sich um Nährstoffe oder Stoffwechselprodukte handelt, oder daß andere Bedürfnisse vorliegen. Immerhin entscheidet sie über den Ein- und Austritt von Lösungen in die Zelle. So gibt eine lebende turgeszierende und atmende Kirsche ihren roten Saft nicht an das Wasser ab, in das man sie wirft, wohl aber eine durch Hitze oder Elektrizität oder sonstwie getötete. Der osmotische Druck, der in Pflanzenzellen durchschnittlich etwa 10 Atm. beträgt, ist von W. Pfeffer, de Vries, van't Hoff, Arrhenius, Ramsay u. v. a. studiert worden. Insbesondere das Experiment, welches Ramsay anstellte, welcher Wasserstoff und Stickstoff durch eine Palladiumblechwand trennte, lehrt deutlich, wie dieser Druck zustande kommt. Das bei 600° zum Stickstoff übertretende Wasserstoffgas ist so rücksichtslos, die Anwesenheit des N ganz zu ignorieren, und stellt beiderseits der Palladiumwand „gleichen Partialdruck“ her, so daß ein Überdruck entsteht, der so groß ist, wie er dem Anfangsdruck des Stickstoffes entspricht, und dieser Überdruck ist gleich dem osmotischen Druck des im Wasserstoff gelösten Stickstoffes. Van't Hoff hatte, wie bekannt, gefunden, daß verdünnte Lösungen der Zustandsgleichung der idealen Gase  $pV = RT$  annähernd gehorchen. Es ist einleuchtend, daß der Turgor (das Strotzen) der lebenden Pflanzenzellen mit dem osmotischen Druck zusammenhängt, und daß dadurch eine Pilzhyphe, gleichsam wie ein Luftballon aufgeblasen, die mechanische Fähigkeit erlangt, ins Holz einzudringen. Ebenso unzweifelhaft spielt die Turgeszenz der Pilzfäden beim Wachsen ihrer Spitzen eine bedeutsame Rolle! Ja es ist plausibel, daß bei der Keimung der Sporen durch die Entstehung neuer Ionen, die osmotisch wie Moleküle wirken, der Druck in der „Vakuole“ so groß wird, daß der Plasmanschlauch hiedurch aus der bestehenden Zellhaut hinausgepreßt wird.

Wenn Dr. Richard Falck†) aber zu dem Ergebnis kommt, daß das Wachstum der Pilzhypen eine Art Funktion vom osmotischen Drucke sei und, ohne von der Ernährung be-

einflußt zu werden, nur von den Variablen Temperatur und Volum abhängen, so wird man ihm wohl hierin nicht ganz zustimmen können, denn Wachstum und Volumvergrößerung sind auch bei Pilzfäden verschiedene Dinge. Das Plasma und seine Hautschicht reagieren auf allerlei Reize, und ihre Tätigkeit läßt sich schlechterdings heute nicht erklären, geschweige in eine mathematische Formel zwingen. Doch das muß Herrn Dr. Falck wohl bekannt sein; er betont auch selbst, wie wichtig es sei, die Pilze, mit denen man arbeitet, zu identifizieren, und wenn er dies dennoch bisher selbst nicht getan hat, so daß wir nicht wissen, ob sein „wilder“ Hausschwamm\*) nicht etwa *Merulius squalidus* Fr. oder



*Polyporus hirsutus* Schrad., 1/2 der natürlichen Größe

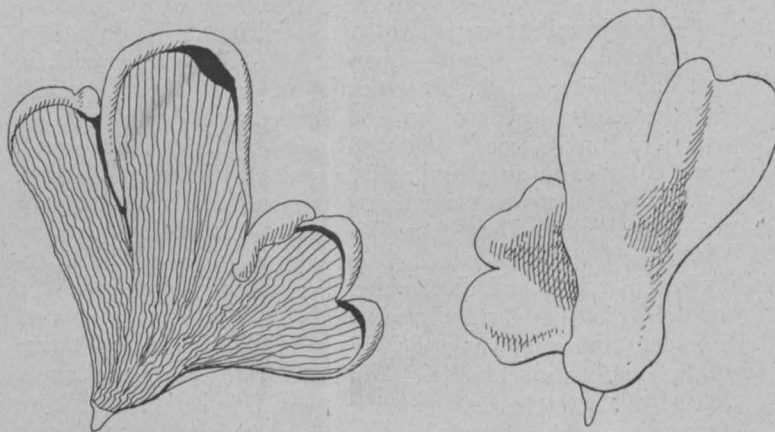


*Lenzites flaccida* Bull. var. *variegata*, 1/2 der natürlichen Größe



*Polyporus versicolor* L. var. *lutescens*, 1/4 der natürlichen Größe

Abb. 1



*Paxillus panuoides* Fr. = *Paxillus acheruntius* (Humb.) Schröt., natürliche Größe

Abb. 2

*Merulius pulverulentus* Fr. war, so muß man annehmen, daß er diesmal unter dem osmotischen Drucke von vier Ministerien arbeitete und, sobald derselbe aufhört, wieder alles ins Klare bringen werde.

Die Möglichkeit, aus den Lufthyphenformen auf die Pilzart Schlüsse zu ziehen, wurde von Prof. Dr. A. Möller für einige der wichtigsten Hauspilze untersucht. Seine Ergebnisse sind sehr interessant und wichtig, wenn wir auch

\*) „*Merulius sylvestris* Falck“ ist eine provisorische Bezeichnung, aber kein systematisch definierter Pilz, weil Dr. Falck eine Beschreibung desselben nicht einmal versucht hat.

\*) „Leuchtende Pflanzen“. Jena 1904, Fischer.

\*\*) Lt. brieflicher Mitteilung von Geheimrat Tollens.

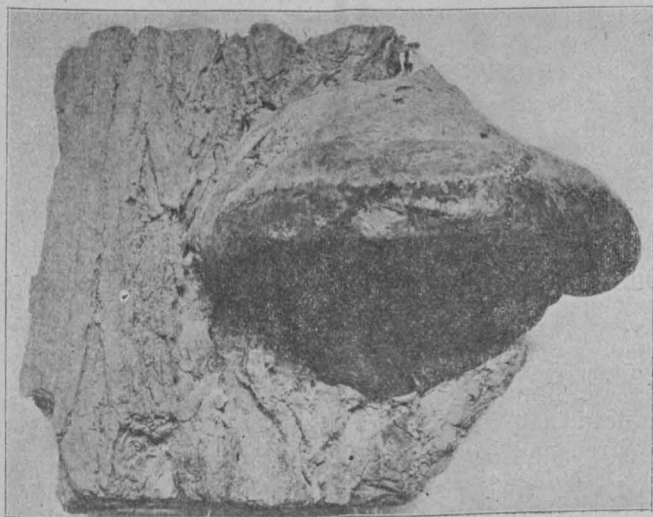
\*\*\*) Zentralblatt für Bakt. u. Parasitenkunde, 2. Abt. 1902, pag. 446. Prof. Friedrich Czapek gab in seiner „Biochemie der Pflanzen“ 1905, I. Band, pag. 293, der Vermutung Ausdruck, daß das Xylan, bezw. die Xylose den holzbewohnenden Pilzen als ponderabler Nährstoff dienen dürfte.

†) „Hausschwammforschungen“ von A. Möller. Jena 1907, Fischer.

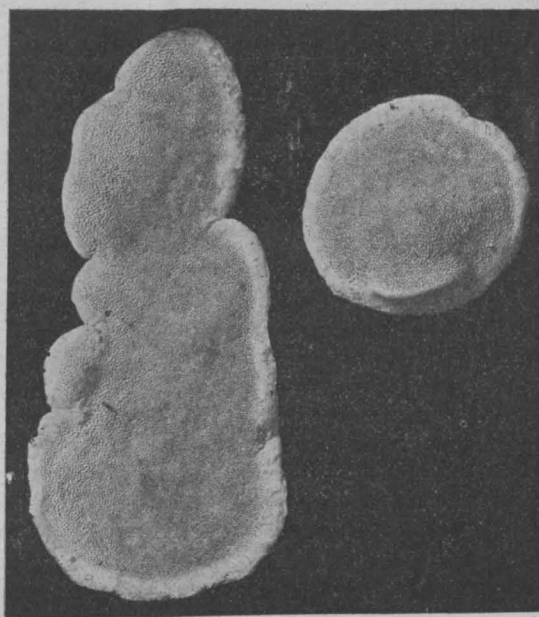


heutzutage nicht imstande sind, aus der Unterscheidung der Arten (*Coniophora cerebella*, *Merulius lacrimans* u. a.) Konsequenzen zu ziehen, die für die Praxis von erheblichem Nutzen wären. Das liegt daran, weil die Avidität, die Gierigkeit, mit welcher diese Pilze unter gegebenen äußeren Verhältnissen das Holz zerstören, noch nicht experimentell festgestellt ist. Die Autoren, welche, wie Falck, mit Gelatinkulturen arbeiten, können solche Erfahrungen nicht machen, weil die Pilze in diesem Medium nicht in ihrem Elemente sind. Der biologische

interessantes Beispiel von Anpassungsfähigkeit an höhere Temperaturen bot sich bei einer unterirdischen Dampfleitung, die in Terrainhöhe mit eichenen Rahmen und Doppeldeckel versehen ist. Hier fand ich einen *Ceratomyces* (Honigwabenform), d. i. eine metagenetische Form eines Hymenomyceten, bei welcher nur „falsche“ Poren ausgebildet werden und anstatt in diesen die Sporen im „Bauche“ des Pilzes (gasterosporoid) entstehen, offenbar weil es in den Poren zu heiß wäre. Bresadola, der mir diesen Pilz bestimmte, fand ihn ähnlich der *Ceratomyces*

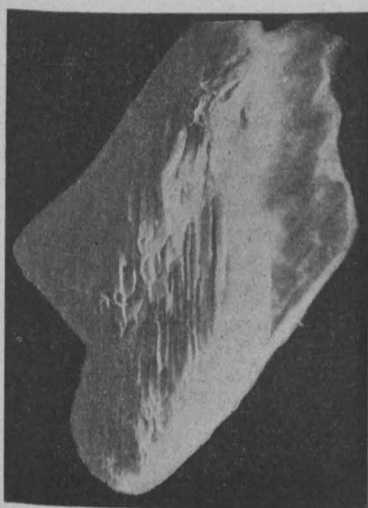


*Polyporus (Fomes) fulvus* Scop. non Fr., natürliche Größe.

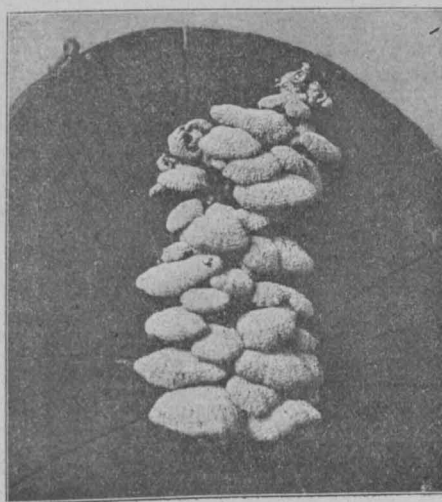


*Poria callosa* = resupinate Form der *Trametes serialis* Fr. (an Lärchenblochen), natürliche Größe

Abb. 3

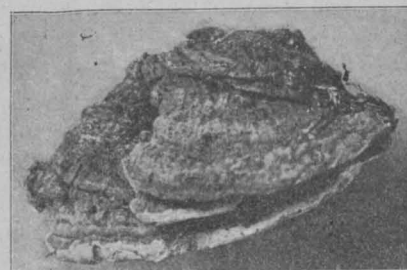


*Polyporus destructor* Schrad. = *Polyporus albidus* Schaef. = *Poria vaporaria* P. Henn., natürliche Größe  
(Aus einer Telegraphenstange kultiviert)



*Schizophyllum commune* Fr., natürliche Größe

Abb. 4



Von oben gesehen



Von unten gesehen

*Trametes serialis* Fr. (forma scalare), natürliche Größe

Artcharakter kommt dabei nicht zur Geltung. Solche Artefakta wachsen und schwellen an, aber ich glaube, man hat oft pathologische Formen vor sich und kommt in die Gefahr, eine Geschwulst für ein Zeichen besseren Befindens anzusehen. Nur die holzerstörende Gärkraft sollte ermittelt werden, nicht das Wachstum auf künstlichen Substraten. Die Fruktifikation (falls selbe bei solchen Versuchen eintritt) hat aber gewiß eine entkräftende Wirkung auf die ganze Vegetation und dürfte auch die Gärkraft, d. h. die holzerstörende Wirkung, für längere Zeit sehr auffällig hemmend beeinflussen, was Dr. Falck aus seinen Versuchen nicht ableiten konnte. Ein

form von *Oligoporus farinosus* Bref., die in den Treibhäusern des Berliner Museums gefunden wurde, und gab die Möglichkeit, auf die ich hinwies, zu, daß mein *Ceratomyces* mit dem bekannten Eichenwirschwamm *Daedalea quercina* identisch sein könnte. Außerdem kam der Askomyzet *Hypomyces Trichoderma* (Hoffm.) Sacc. var. *Schorsteini* Bres. in dieser Dampfleitung vor. Bei so hohen Temperaturen sind aber die Holzerstörungen nur äußerst gering.

Man hat in neuerer Zeit eine Methode gefunden, auf physikochemischem Wege die Artverwandtschaft von Eiweißstoffen nachzuweisen. Wenn man in die Blutbahn eines

Tieres einen dieser Tierart fremden Eiweißstoff injiziert, so bilden sich in dem Tierblute Antikörper, die im Reagenzglas dadurch in Erscheinung treten, daß das Serum eines so behandelten Tieres mit demselben Eiweiß, welches man zur Injektion benützte (oder mit einem seiner nächsten Verwandten) einen Niederschlag, Präzipitat, gibt. Deshalb nennt man diese Antikörper „Präzipitine“. Werner Magnus und Hans Friedental sowie von Porthelm haben gefunden, daß die „Präzipitinmethode“ zur Feststellung der Artverwandtschaft zweier Eiweißkörper auch bei Pflanzen anwendbar ist und gute Resultate gibt. Kein Geringerer als Svante Arrhenius hat in seinem Werke „Immunochemie“ diese Methode zuerst der physikochemischen Untersuchung unterzogen, und es steht zu hoffen, daß dieselbe, da sie auch in der Medizin bekanntlich eine sehr bedeutende Rolle spielt, einer baldigen großartigen Ausbildung entgegengeht. Mit Hilfe derselben wird man in der Zukunft die Artverwandtschaft von Organismen feststellen können. Indessen können wir die für die Praxis wichtigsten biologischen Eigenheiten der Pilze dadurch erfahren, daß wir ihr Vorkommen fleißig beobachten und die äußeren Verhältnisse registrieren, unter welchen sie gedeihen sowie den Grad der Holzzerstörung. Daß hierbei auch Wasserdampfspannung, chemische Zusammensetzung des Substrates, Temperaturgrenzen u. a. eine große Rolle spielen, ist nachweisbar. Wenn wir Techniker für praktische Zwecke die Pilzart mit aller Genauigkeit zu eruierten streben, was sehr berechtigt ist, so geschieht es, um zunächst auf Grund statistischer Daten Einblick in die biologischen Fähigkeiten der einzelnen Holzzerstörer zu gewinnen und weitere experimentelle Feststellungen über solche Eigenheiten der Pilze zu ermöglichen. Da zeigt sich, daß Pilze, die ganz verschiedenen Familien des (künstlichen) Systems angehören, oft gleichen biologischen Bedürfnissen angepaßt sind, während umgekehrt morphologisch wenig differente Pilze bezüglich ihrer holzzerstörenden Fähigkeiten weit voneinander abweichen. *Polyporus versicolor* L. var. *lutescens*, *Lenzites flaccida* Bull. var. *variegata* und *Polyporus hirsutus* Schrad. zeigen dieselbe aerophile Lebensweise, wachsen auf gemeinsamem Substrate nebeneinander; andererseits findet man in sehr kühlen, feuchten, aber mehr erstickten Räumen die Anaerobionten: *Merulius pulverulentus* Fr. mit dem den *Agarici* einen angehörigen *Paxillus panuoides* Fr. häufig beisammen.

Letztere vergären das Holz intensiver und benötigen daher auch weniger Energiezustrom von außen. Einen Übergang von den in der freien Natur vorkommenden Aerobionten zu den in erstickten Lokalitäten vorkommenden Anaerobionten bilden die „Poria“-Arten, meist nur resupinate Formen von verschiedenen Waldpilzen. *Bresadola* konstatierte die Identität von *Poria laevigata* Fr. mit dem an Laubholzbäumen wachsenden Kernholzbewohner: *Polyporus* (*Fomes*) *fulvus* Scop. non Fr., ferner der *Poria callosa* Fr. mit der *Trametes serialis* usw. Bei den Poriaformen begegnen wir aber bereits einer auffallenden Anpassung an erstickte Lokalitäten, wie sie die allergefährlichsten, weil gierigsten Holzzerstörer besitzen. An den Nadelholzbalken von Drehscheiben findet man *Poria pulchella* Schw. (nach *Bresadola* vielleicht nur eine gelbe Varietät von *Poria Medulla panis* Pers.), ferner *Poria undata* Pers. nach *Bresadola* = *Poria Broomei* Rabenh.

An Hölzern, die in der Erde vergraben waren, findet man: *Polyporus vaporarius* (Pers.) (u. zw. an Eichen- und Nadelholz), *Polyporus caesius* (Fr.) (an Nadelholz) *Polyporus destructor* (Schrad.) (an Nadelholz) (= *Polyporus albidus* Schaeff.) (= *Poria vaporaria* P. Henn.). An eichenen Eisenbahnschwellen: *Daedalea quercina* L. An eichenen Geländern: *Schizzophyllum commune* Fr. An Nadelholzgeländern: *Lenzites saepiaria* Fr. In Brunnen und Kellern: *Coniophora cerebella* Alb. et Schw. Als Beispiel eines prächtigen Pilzes, der aber das Holz kaum angreift und offenbar seine Energie durch Atmung erzeugt,

nenne ich den von mir an Lärchenbauholz gefundenen Waldpilz *Heridium alpestre* (Pers.)\*).

Was die für die Praxis so wichtige Frage der Holzkonservierung betrifft, so hat die Imprägnierung bekanntlich den Zweck, giftige Ionen so tief als möglich ins Holzinere zu pressen. E. Strasburger\*\*) hat aber gezeigt, daß das Kernholz, z. B. der Eiche, nicht permeabel ist. Durch Hitze ist auch meist wenig zu erreichen, da das Holz ein schlechter Wärmeleiter ist. Die Praxis sucht immer nach einem Universalmittel, das in allen Fällen helfen soll. Eine solche Panacee kann es schon deshalb nicht geben, weil nicht nur die Pilze individualisiert sein wollen, sondern auch die Bauobjekte. Brückenjoche, Eisenbahnschwellen, Deckenkonstruktionen, Telegraphensäulen müssen nach verschiedenen Methoden behandelt werden. Gibt es ja auch in der Medizin nicht einen Lindenblutentee gegen alle Krankheiten. Die einzige Form der Energie, welche das Holz befriedigend durchdringt, wäre die geheimnisvolle Ätherschwingung der Röntgenstrahlen. Errera fand zwar, daß letztere den Pilzen wenig schaden, doch dürfte diese Angabe nicht feststehend bleiben\*\*\*.

(Schluß folgt)

## Das Verhalten der Turbine bei verschiedener Belastung.

Von Professor J. Bartl in Graz.

1. Für den Entwurf einer neuen Turbine wird gefordert, daß der Eintritt des Wassers in das Rad immer stoßfrei, und häufig auch, daß der Austritt des Wassers aus dem Rad normal zur Austrittsfläche erfolge; daraufhin werden die Abmessungen so ausgemittelt, daß bei bestimmtem Gefälle eine bestimmte Wassermenge durch die Turbine läuft, und daß durch sie eine bestimmte Nutzleistung erzielt wird. Nun kommen aber im Turbinenbetrieb zeitweise Änderungen in der Belastung oder im Gefälle vor; dadurch wird die Wirkung geändert, und da ist es nicht unwichtig, diese Änderung wenigstens angenähert vorausbestimmen zu können.

Die Aufgaben, die in dieser Hinsicht gestellt werden können, sind folgender Art:

I. Das Gefälle bleibe konstant so groß wie jenes für den Entwurf, doch ändere sich die Belastung; dann fragt es sich: 1. zunächst nach der Umlaufszahl und der verschluckten Wassermenge beim neu eintretenden Beharrungszustand unter der Voraussetzung, daß vorläufig an der Wasserregulierung nichts verstellt würde; und es fragt sich weiters, 2. wie muß die Reguliervorrichtung verstellt werden, damit so viel Wasser zur Arbeit gelangt, daß auch bei der geänderten Belastung die normale Umlaufszahl erreicht wird?

II. Die Belastung bleibe konstant so groß wie jene des Entwurfes, doch ändere sich das Gefälle; es werde etwas kleiner, entweder infolge eines Hochwassers im natürlichen Wasserlauf, an den die Turbine ihr Wasser abgibt, und von dem die Rückstauung bis zur Turbine wirkt, oder im Falle der Speisung der Turbine vom Weiher einer Talsperre aus, wenn in diesem das Wasser stark gesunken ist. In diesem Fall fragt es sich 1. zunächst nach der Umlaufszahl und der verarbeiteten Wassermenge des neuen

\*) Die Einteilung Dr. Falcks in *Geoproxymyzen* und *Geodistomyzen*, in Pilze also, die der Erde nahe, und solche, die in erdfernteren Lagen wachsen, ist zwar ein vortrefflicher Wink für die Sammlung von Beobachtungen, allein wir sind nicht in der Lage von einer „*Lenzitesgruppe*“ oder „*Vaporariusgruppe*“ in dem Sinne zu sprechen, als ob die morphologischen „Charaktere“, die solchen „Gruppen“ angehören, auch biologische Charakterähnlichkeiten voraussetzen ließen.

\*\*) E. Strasburger: „Histologische Beiträge“.

\*\*\*), „Technische Mykologie“ von Lafar. Jena 1901, Fischer. 2. Band, S. 414.



Beharrungszustandes, und es fragt sich weiters 2. nach der erforderlichen Verstellung der Reguliervorrichtung zur Erreichung der normalen Umlaufszahl oder doch einer ihr möglichst nahe kommenden, dann um die dabei verbrauchte Wassermenge und um die durch sie erzielte Nutzleistung.

Falls bei einer Regulierung die Vorrichtung schon auf „ganz offen“ gerückt und die normale Umlaufszahl aber noch nicht erreicht wäre, müßte die weitere Regelung entweder durch Änderung der Belastung oder im elektrischen Teil der Anlage herbeigeführt werden.

Zur Bewältigung der angedeuteten Aufgaben muß zunächst die Beziehung zwischen dem verfügbaren Gefälle  $H$ , den Schaufelwinkeln, den Wassergeschwindigkeiten und der Radgeschwindigkeit durch eine Gleichung (Bilanzgleichung) ausgedrückt werden. Dazu muß der Zusammenhang zwischen den Geschwindigkeiten und den Winkeln, wie er durch die bekannten Geschwindigkeitsdreiecke ausgedrückt werden kann, Beachtung finden. Für eine beliebig angenommene Radgeschwindigkeit rechnet sich nun die dabei verarbeitete Wassermenge und die durch sie geleistete Radarbeit, woraus mit Beachtung der Radgeschwindigkeit auch der zulässige Radwiderstand („Belastung“) gerechnet werden kann. Auf diese Art kann der Bewegungszustand der Turbine erforscht werden vom Stillstand (bei größter Belastung) bis zum raschesten Lauf (ohne Belastung).

Daraus läßt sich dann umgekehrt die Radgeschwindigkeit ermitteln, die bei einer bestimmten Belastung erwartet werden kann, wie dies oben in der Aufgabe I verlangt wird. Bei diesem indirekten Vorgange kommt man mit einfacherer Rechnung aus.

Daß die Ausforschung des Zusammenhanges der angegebenen Größen auch von den praktischen Ingenieuren mit Interesse betrieben wird, mag daraus ersehen werden, daß in der Literatur häufig Berichte über derartige Versuche erscheinen, die zu diesem Zwecke angestellt wurden. Einige Autoren haben es unternommen, den erwähnten Zusammenhang auf theoretischem Wege festzustellen.

Zeuner entwickelt die Gleichung\*) für die bei bestimmter Radgeschwindigkeit erzielbare Leistung, ohne aber in eine Besprechung über verschiedene Laufarten einzugehen. Um den verwickelten Vorgängen im Spalraum und beim Eintritt in das Rad Rechnung zu tragen, führt er an den auf theoretischen Annahmen gegründeten Ausdrücken zwei Koeffizienten ein, deren Ausmittlung geeigneten Versuchen vorbehalten bleiben.

Brauer\*\*\*) stellt die Bilanzgleichung auf, in der das Gefälle in gewisse Teile (Arbeitshöhen und Verlusthöhen) zerteilt wird, und ermittelt die Verhältnisse für den Stillstand, für den Zustand der größten Arbeitsleistung und für den Leerlauf.

Sehr eingehend beschäftigt sich Ludwig\*\*\*\*) mit diesem Problem. Die Vorgänge beim Eintritte in das Rad werden mit unbedingter Sicherheit beurteilt, die Ergebnisse werden durch anschauliche Bilder, die sich auf alle Laufarten ausdehnen, vom Stillstand bis zum Freilauf dargestellt.

Auch Pfarr†) untersucht das Verhalten der Turbine bei verschiedenen Radgeschwindigkeiten zuerst für die Achsialturbine, später für die äußere Radial-Reaktions-turbine und für diese auch bei verschiedener Einstellung der Regulierungsvorrichtung (Finksche Vorrichtung).

\*) Zeuner: Vorlesungen über Theorie der Turbinen (1899), Seite 102.

\*\*) Brauer: Grundriß der Turbinentheorie (1899).

\*\*\*) Ludwig: Allgemeine Theorie der Turbinen. („Verhandlungen des Vereines zur Beförderung des Gewerbefleißes“ (1889 und 1890) und Separatabdruck.)

†) Pfarr: Die Turbinen für Wasserkraftbetrieb (1907).

2. Grunddaten eines Beispiels. — Stoßfreier Eintritt. Im folgenden soll nun das Verhalten der Turbine untersucht werden, zuerst bei stoßfreiem Eintritt, dann bei langsamerem Gang und hierauf bei schnellerem Gang. Hiefür sei dasselbe Beispiel zugrunde gelegt, das Pfarr für seine Untersuchung wählt (S. 53); es ist durch die Abb. 1, 2, 3 und die weiterhin eingeführten Daten bestimmt. Die Turbine ist eine Achsialturbine; zur Vereinfachung der Untersuchung sollen die Schaufeldicken und die Reibung des Wassers an den Wandungen außer acht bleiben.

Wird mit  $H_n$  das Nettogefälle zwischen Oberwasser- und Unterwasserspiegel zur Betriebszeit und mit  $c_z$  die Wassergeschwindigkeit im Zulaufgerinne in Metern für die Sekunde bezeichnet, so ist (mit Pfarr) das verfügbare Gefälle  $H = H_n + \frac{c_z^2}{2g}$ ; es sei mit 4 m angenommen (Abb. 1).

Die Abbildung 2 und die folgenden zeigen die durch die Schaufelform vorgeschriebene Bahn der relativen Wasserbewegung mit den Winkeln  $\beta_1$  und  $\beta_2$  dieser Bahn gegen

die Richtung der Radbewegung. Die Neigung der letzten Leitschaufeltangente mit dem Winkel  $\alpha_0$  bestimmt die Richtung der absoluten Zutritts-geschwindigkeit;  $\alpha_2$  gibt die Richtung der absoluten Austrittsgeschwindigkeit. Allgemein seien bezeichnet\*) die absoluten Geschwindigkeiten des Wassers für den Austritt aus dem Leitapparat (bezw. vor dem Eintritt in das Rad), nach dem Eintritt in das Rad und für den Austritt aus dem Rade mit  $c_0, c_1$ , bezw.  $c_2$ ; ferner die relativen Wassergeschwindigkeiten für dieselben Stellen  $w_0$  vor und  $w_1$  nach dem Eintritt in das Rad und  $w_2$  für den Austritt, endlich die Radgeschwindigkeit  $u$ . Für den Fall des stoßfreien Eintrittes (Abb. 2) seien die Geschwindigkeiten bezeichnet mit  $c_0$ ,

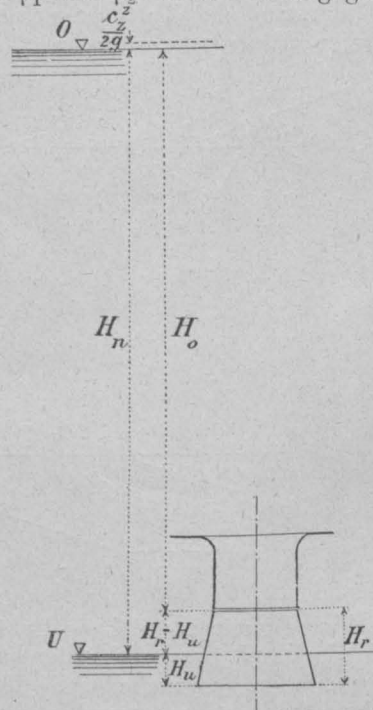


Abb. 1

$c_1, c_2, w_0, w_1, w_2$  und  $u$ . Für den stoßfreien Eintritt ist  $I u c_0 w_0$  das Geschwindigkeitsparallelogramm vor dem Stoß, aber auch nach dem Stoß wegen Außerachtlassung der Schaufelstärken, denn die Nebenabbildung leitet auf  $c_0 \sin \alpha_0 = w_1 \sin \beta_1$ , womit das Gleichsein  $w_1 = w_0$  in Abb. 2 erwiesen ist. Es ist nämlich  $c_0 \cdot \alpha_0 = w_1 \cdot \alpha_1$ , also auch  $c_0 \cdot a \sin \alpha_0 = w_1 \cdot a \sin \beta_1$ .

Nach Pfarr sei  $\frac{w_2^2 - w_1^2}{2g} = 1.25 m$  und danach

$$\frac{c_1^2}{2g} = H - \frac{w_2^2 - w_1^2}{2g} = 2.75 m^{**}), \text{ woraus die absolute}$$

Eintrittsgeschwindigkeit sich mit  $c_1 = \sqrt{2g \cdot 2.75} = 7.343 m$

rechnet. Die Winkel seien  $\alpha_0 = 20^\circ, \beta_1 = 60^\circ$ ; dann rechnen sich aus dem Parallelogramm  $w_1 = c_1 \cdot \frac{\sin \alpha_0}{\sin \beta_1} = 2.900 m/\text{Sek.}$

und  $u = c_1 \cdot \frac{\sin (\beta_1 - \alpha_0)}{\sin \beta_1} = 5.450 m/\text{Sek.}$  Die Summen der

\*) Für die Geschwindigkeiten und Winkel sind die Buchstaben gewählt, die in den „einheitlichen Bezeichnungen im Turbinenbau“ („Zeitschrift für das gesamte Turbinenwesen“ vom 10. Oktober 1906, S. 393) festgestellt sind. Nur ist der Schaufelwinkel beim Eintritt als der Supplementwinkel zu jenem der „einheitl. Bestimm.“  $\beta_1$  genommen, um mit  $60^\circ$  und nicht mit  $120^\circ$  rechnen zu müssen.

\*\*) Siehe spätere Anmerkung: Abschnitt 4.

normal zur Relativbewegung bei I und II gelegten Zellenquerschnitte seien mit  $f_1$  und  $f_2$  und ihr Verhältnis mit  $u = \frac{f_1}{f_2}$  bezeichnet, so ist  $w_1 \cdot f_1 = w_2 \cdot f_2$ , also  $w_2 = n \cdot w_1$ . Aus  $\frac{w_2^2 - w_1^2}{2g} = \frac{w_1^2}{2g}(n^2 - 1) = 1.25$  rechnet sich  $n = 1.979$ ; es ist also  $w_2 = n \cdot w_1 = 5.739$  m/Sek.

Die Höhe der absoluten Austrittsgeschwindigkeit sei mit P f a r r mit  $\frac{c_2^2}{2g} = 0.04 \cdot H = 0.16$  m genommen, dann rechnet sich  $c_2 = 1.772$  m/Sek. Somit sind die drei Seiten des Dreiecks der Austrittsgeschwindigkeiten festgelegt; danach rechnen sich die Winkel  $\beta_2$  und  $\alpha_2$ , u. zw. aus  $\cos \beta_2 = \frac{w_2^2 + u^2 - c_2^2}{2w_2 \cdot u}$  und  $\sin \alpha_2 = \frac{w_2}{c_2} \sin \beta_2$ ; es ist  $\beta_2 = 17^\circ 59' 0''$  und  $\alpha_2 = 90^\circ$ . Obige Grunddaten ergeben also für den Gang des stoßfreien Eintrittes, daß der absolute Austritt normal zur Radebene erfolgt.

3. Laufarten mit Stoßwirkung. Ist der Widerstand der Turbine verschieden von jenem des stoßfreien Eintrittes, so gerät das Rad in eine andere Ge-

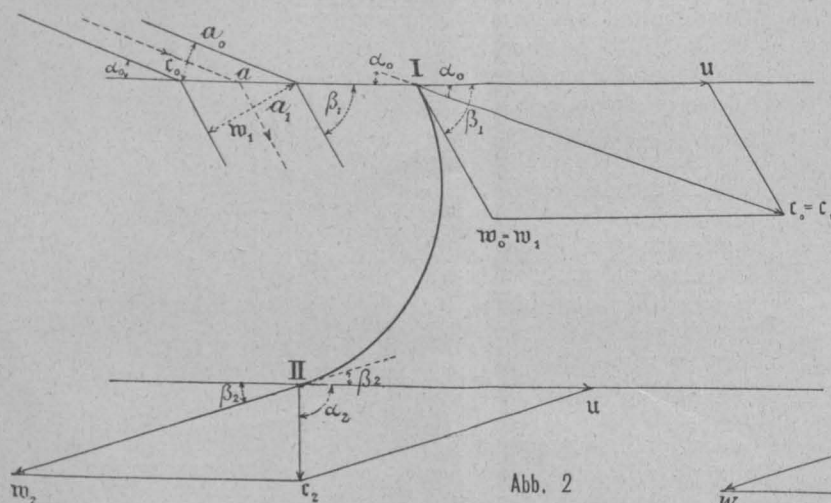


Abb. 2

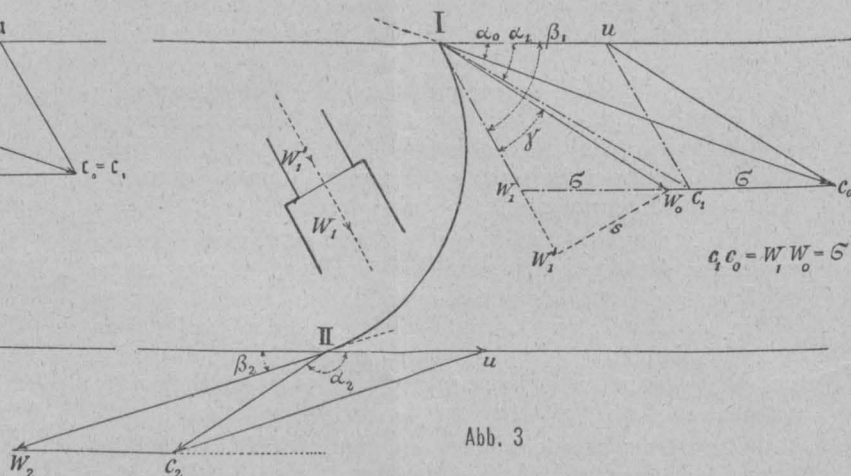


Abb. 3

schwindigkeit, nämlich sie dreht sich langsamer bei größerem Widerstand, bzw. schneller bei kleinerem Widerstand. Angenommen, es stelle sich die Radgeschwindigkeit  $u$  ein, dann kann gefragt werden nach den Wassergeschwindigkeiten, nach der Aufteilung des Gefälles  $H$  in die Arbeitshöhen und Verlusthöhen, nach der verarbeiteten Wassermenge, der gesamten Radarbeit und nach dem durch sie überwundenen Umfangswiderstand.

Die Radgeschwindigkeit  $u$  sei kleiner als jene des stoßfreien Eintrittes  $u$ ; also  $u < u$ . Hierzu gehört Abb. 3. Der diesmal verarbeiteten Wassermenge entspreche beim Austritt aus dem Leitapparat die absolute Geschwindigkeit  $c_0$ ; ihre Richtung wird durch die Neigung der Leitschaufel bestimmt ( $\alpha_0$ ), ihre Größe ist vorläufig noch unbekannt. Das über  $u$  und  $c_0$  gezeichnete Parallelogramm gibt Aufschluß über die Bewegungsverhältnisse beim Austritt aus dem Leitapparat, bzw. Zutritt zum Rade, d. h. vor dem Eintritt in dasselbe. Weil jetzt die relative Geschwindigkeit  $w_0$  eine von der Schaufeltangente abweichende Richtung hat, erfolgt der Eintritt in das Rad mit gleichzeitiger Stoßwirkung. Die Geschwindigkeit  $w_0$  hat die beiden Komponenten:  $Iw_1'$  in der Richtung der Schaufeltangente und  $w_1'w_0 = s$  senkrecht zu ihr. Da das Wasser nicht in die Schaufel eindringen kann, wird die Komponente  $s$  sofort vernichtet. Aber auch in der Richtung der Schaufeltangente wird es nicht bei der Geschwindigkeit  $Iw_1'$  bleiben. Wegen Ausfüllung der Zellen wird die sich ergebende Geschwindigkeit  $w_1$  sich rechnen aus:  $w_1 f_1 = c_0 f_0$ , also mit  $w_1 =$

$= c_0 \frac{f_0}{f_1} = c_0 \frac{\sin \alpha_0}{\sin \beta_1}$ , was in der Abb. 3 in der Strecke  $Iw_1$  dargestellt ist. So groß ist also die relative Wassergeschwindigkeit  $w_1$  nach dem Stoß, d. h. nach erfolgtem Eintritt in die Radzelle. Das über  $w_1$  und  $u$  gezeichnete Parallelogramm gibt in der Diagonale  $Ic_1$  Größe und Richtung der absoluten Eintrittsgeschwindigkeit nach dem Stoß.

Zur Verzeichnung des Austritts-Parallelogramms werde  $IIu$  gleich  $Iu$  und  $IIw_2 = Iw_1 \cdot n$  gemacht, weil  $w_2 \cdot f_2 = w_1 f_1$ , also  $w_2 = w_1 \frac{f_1}{f_2} = w_1 \cdot n$  ist. Die Diagonale  $IIc_2$  gibt dann Größe und Richtung der absoluten Austrittsgeschwindigkeit  $c_2$  an.

4. Aufteilung der Gefällshöhe  $H$ . Gewisse Anteile des Gefälles  $H$  werden zur Erzielung einer an die Schaufeln abgegebenen Radarbeit ausgenützt, die andern Anteile gehen für das Rad verloren. Von den Verlusten mögen hier die gewöhnlichen hydraulischen Verluste wegen der Reibung des Wassers an der Wandung und wegen der Führung des Wassers in gekrümmten Zellen außer acht gelassen werden; nur die beim Eintritt in das Rad wegen der Änderung der Geschwindigkeit  $w_0$  auf  $w_1$ ,

bzw. von  $c_0$  auf  $c_1$  entstehenden Verluste und der wegen der Austrittsgeschwindigkeit  $c_2$  entstehende Verlust  $\frac{c_2^2}{2g}$  sollen berücksichtigt werden. Die Radarbeit besteht aus zwei Teilen: Erstens aus der Dreharbeit, die während des Eintrittes des Wassers geleistet wird infolge der normal zur Schaufel entstehenden Stoßwirkung und infolge der tangentiell zur Schaufel sich einstellenden plötzlichen Verzögerung des Wassers, und zweitens aus der Druckarbeit, die während des Durchgehens des Wassers durch die Zellen an die Schaufeln abgegeben wird.

Die Arbeit soll zunächst für 1 kg Wasser, dessen Masse  $\frac{1}{g}$  ist, gerechnet werden. Die Herabsetzung der Komponente der absoluten Geschwindigkeit in der Richtung der Radbewegung vom Werte  $c_0 \cdot \cos \alpha_0$  vor dem Eintritt auf den Wert  $c_1 \cdot \cos \alpha_1$  nach erfolgtem Eintritt (vor, bzw. nach dem Stoß) muß einem entgegenwirkenden Widerstand der Schaufel zugeschrieben werden, der sich durch  $\frac{1}{g}(c_0 \cos \alpha_0 - c_1 \cos \alpha_1)$  ausdrücken läßt; die von diesem Widerstand in der Sekunde verbrauchte Arbeit ist also  $\frac{u}{g}(c_0 \cos \alpha_0 - c_1 \cos \alpha_1)$ . Nun sei  $H_A'$  die Höhe in m, durch die 1 kg im Herabsinken dieselbe Arbeit verrichten würde, dann kann diese Arbeit mit  $H_A' \text{ mkg}$  bezeichnet werden; es ist also  $H_A' = \frac{u}{g}(c_0 \cos \alpha_0 - c_1 \cos \alpha_1) \cdot .1).$



Die beim Übergange von I nach II im Rade geleistete Arbeit läßt sich analog durch  $\frac{u}{g}(c_1 \cos \alpha_1 - c_2 \cos \alpha_2)$  ausdrücken, wofür also

$$H_A'' = \frac{u}{g}(c_1 \cos \alpha_1 - c_2 \cos \alpha_2) \quad (2)$$

gesetzt werden kann.

Also im ganzen beträgt die Radarbeit für 1 kg Wasser:

$$H_A = H_A' + H_A'' = \frac{u}{g}(c_0 \cos \alpha_0 - c_2 \cos \alpha_2) \quad (3)$$

Aus  $\Delta I w_0 c_0$  (Abb. 3) ist:  $w_0^2 = c_0^2 + u^2 - 2 u c_0 \cos \alpha_0$ ,

„  $\Delta I w_1 c_1$  ist:  $w_1^2 = c_1^2 + u^2 - 2 u c_1 \cos \alpha_1$ ,

„  $\Delta II w_2 c_2$  ist:  $w_2^2 = c_2^2 + u^2 - 2 u c_2 \cos \alpha_2$ .

Danach ist also:

$$2 u c_0 \cos \alpha_0 = c_0^2 + u^2 - w_0^2,$$

$$2 u c_1 \cos \alpha_1 = c_1^2 + u^2 - w_1^2,$$

$$2 u c_2 \cos \alpha_2 = c_2^2 + u^2 - w_2^2.$$

Demnach gehen die Ausdrücke für  $H_A'$ ,  $H_A''$  und  $H_A$  über in folgende:

$$H_A' = \frac{c_0^2 - c_1^2}{2g} + \frac{w_1^2 - w_0^2}{2g} \quad (1'),$$

$$H_A'' = \frac{c_1^2 - c_2^2}{2g} + \frac{w_2^2 - w_1^2}{2g} \quad (2'),$$

$$H_A = \frac{c_0^2 - c_2^2}{2g} + \frac{w_2^2 - w_0^2}{2g} \quad (3').$$

Beim Eintritt des Wassers in das Rad geht also plötzlich die absolute Geschwindigkeit  $c_0$  auf  $c_1$  über; dadurch geht also die Komponente  $\sigma$  verloren. Der dabei entstehende Energieverlust  $\frac{\sigma^2}{2g}$  kann nach dem  $\Delta w_1 w_0 w_1'$

auch mit  $\frac{s^2}{2g} + \frac{(w_1' - w_1)^2}{2g}$  ausgedrückt werden. Der erste Verlust mag noch mit  $H_v'$  bezeichnet sein, er entsteht durch plötzliches Verschwinden der Normalkomponente  $s$  der relativen Geschwindigkeit  $w_0$  vor dem Stoß. Der zweite Verlust erhalte die Bezeichnung  $H_v''$ , er entspricht der plötzlichen Herabsetzung der Tangentialkomponente der relativen Geschwindigkeit vor dem Stoß  $w_0$  vom Wert  $w_1'$  auf  $w_1$ . Der bei einer Rohrerweiterung vorkommende Verlust (Nebenabbildung zu Abb. 3) infolge der plötzlichen Geschwindigkeitsabnahme wird durch denselben Ausdruck wie  $H_v''$  dargestellt. Für die Folge gelten also die Formeln

$$H_v' = \frac{s^2}{2g}, \quad H_v'' = \frac{(w_1' - w_1)^2}{2g} \quad (4).$$

Wegen des verfügbaren Gefälles  $Hm$  beträgt die zur Verfügung stehende Energie für jedes Kilogramm Wasser  $Hmkg$ . Zufolge der „Erhaltung der Energie“ muß diese Energie gleich der Summe der Arbeiten, die auf das Rad abgegeben wurden, und der Summe der verlorenen Energiebeträge kommen; also besteht die Gleichung:

$$H = (H_A' + H_A'') + (H_v' + H_v'' + \frac{c_2^2}{2g}) \quad (5).$$

Nach Einsetzung der Werte aus 1') bis 3') und 4) ergibt sich:

$$H = \frac{c_0^2 - c_2^2}{2g} + \frac{w_2^2 - w_0^2}{2g} + \frac{s^2}{2g} + \frac{(w_1' - w_1)^2}{2g} + \frac{c_2^2}{2g} \quad (5')$$

und nach Weglassung der sich hebenden Glieder mit  $c_2^2$ :

$$H = \frac{c_0^2}{2g} + \frac{w_2^2 - w_0^2}{2g} + \frac{s^2}{2g} + \frac{(w_1' - w_1)^2}{2g} \quad (5'').*)$$

\*) Aus Gleichung 5'') ergibt sich für den stoßfreien Eintritt wegen  $c_0 = c_1$  und  $w_0 = w_1$  die Gleichung  $H = \frac{c_1^2}{2g} + \frac{w_2^2 - w_1^2}{2g}$  (siehe oben Abschnitt 2, Seite 725).

Die Ausdrücke der Gleichungen 1) bis 5'') haben einerseits die Bedeutung von Energien, bzw. Arbeitsmengen (geleisteten oder verlorenen) in  $mkg$  für 1  $kg$  Wasser, andererseits aber auch die Bedeutung von Höhen (Gefallsanteilen) in Metern, die zur Erzielung von Arbeiten ausgenützt, bzw. dabei verloren wurden.

Die Gleichung 5'') muß nun so umgeformt werden, daß außer den bekannten Winkeln  $\alpha_0, \beta_1, \beta_2$  nur noch  $u$  und die einzige Wassergeschwindigkeit  $w_1$  darin erscheinen, diese ( $w_1$ ) läßt sich dann durch die anderen Größen ausdrücken. Damit ist nun auch möglich, alle in den früheren Gleichungen vorgekommenen Höhen ebenfalls als Funktionen von  $u$  darzustellen. Mit  $w_1$ , dem Zellenquerschnitt  $\varphi_1$  und der Anzahl der Radzellen  $z_1$  ist denn auch die in der Sekunde durch die Turbine fließende Wassermenge  $Q$  ausdrückbar.

Für die Teile von  $H$  in Gleichung 5'') ergeben sich folgende Ausdrücke:

$$\text{Aus } \Delta I w_1 c_0: \quad c_0 = w_1 \frac{\sin \beta_1}{\sin \alpha_0} \quad (6),$$

dann:

$$w_2 = \frac{f_1}{f_2} \cdot w_1 = n w_1 \quad (6'),$$

aus  $\Delta w_1 w_1' w_0$ :

$$s^2 + (w_1' - w_1)^2 = w_1 w_0^2 = (c_0 \cos \alpha_0 - w_1 \cos \beta_1 - u)^2 \quad (6'').$$

Damit rechnet sich das ganze Gefälle zu

$$H = \frac{1}{2g}(w_1^2 \cdot C + 2 u w_1 \cos \beta_1) \quad (7),$$

worin die Konstante  $C$  sich ergibt aus

$$C = n^2 + \frac{\sin^2(\beta_1 - \alpha_0)}{\sin^2 \alpha_0} \quad (7').$$

Somit wird schließlich

$$\frac{w_1^2}{2g} = \frac{H}{C + 2 v \cos \beta_1} \quad (7''),$$

wobei der Buchstabe  $v$  für den Verhältnisswert  $\frac{u}{w_1}$  eingeführt ist.

5. Nun bestimmen sich die Ausdrücke für die übrigen Höhen.

Die Radarbeitshöhe  $H_A'$  ergibt sich am kürzesten aus Gleichung 1) mit Beachtung von 6'')

$$H_A' = \frac{u}{g}(c_0 \cos \alpha_0 - c_1 \cos \alpha_1) = \frac{u}{g} \cdot c_1 c_0 = \frac{u}{g} \cdot w_1 w_0 = \frac{u}{g}(c_0 \cos \alpha_0 - w_1 \cos \beta_1 - u).$$

Nach Einsetzung des Wertes  $c_0$  aus Gleichung 6) ergibt sich:

$$H_A' = \frac{u}{g} \left( w_1 \cdot \frac{\sin(\beta_1 - \alpha_0)}{\sin \alpha_0} - u \right) \quad (8).$$

Die Radarbeitshöhe  $H_A''$  aus Gleichung 2) ist  $H_A'' = \frac{u}{g}(c_1 \cos \alpha_1 - c_2 \cos \alpha_2)$ ; wenn darin gesetzt wird:  $c_1 \cos \alpha_1 = u + w_1 \cos \beta_1$ ;  $c_2 \cos \alpha_2 = u - w_2 \cos \beta_2$  und  $w_2 = n \cdot w_1$ , ergibt sich:

$$H_A'' = \frac{u}{g} \cdot w_1 (\cos \beta_1 + n \cos \beta_2) \quad (9).$$

Die ganze Radarbeitshöhe  $H_A$  rechnet sich aus Gleichung 3) oder aus 8) und 9), weil  $H_A = H_A' + H_A''$  ist. Es ergibt sich hierfür:

$$H_A = \frac{u}{g} (w_1 \cdot D - u) \quad (10),$$

worin die Konstante  $D$  bedeutet

$$D = \sin \beta_1 \cdot \cot \alpha_0 + n \cos \beta_2 \quad (10').$$

Das Reaktionsgefälle ist:

$$\frac{w_2^2 - w_1^2}{2g} = \frac{w_1^2}{2g} (n^2 - 1) \quad (11).$$

Die Verlusthöhe wegen der Austrittsgeschwindigkeit ist:

$$\frac{c_2^2}{2g} = \frac{1}{2g} (u^2 + w_2^2 - 2u w_2 \cos \beta_2),$$

also mit  $w_2 = n \cdot w_1$  auch

$$\frac{c_2^2}{2g} = \frac{1}{2g} (u^2 - 2n \cdot w_1 \cdot n \cos \beta_2 + n^2 \cdot w_1^2) \quad 12).$$

6. Allgemeine Ausmittlung von  $w_1$ , der Wassermenge, der Höhen und der Radararbeit. Gleichung 7) läßt die bei bestimmter Radgeschwindigkeit  $u$  sich einstellende Wassergeschwindigkeit  $w_1$  rechnen, womit dann auch die Werte der Höhen nach den Gleichungen 8) bis 12), dann die Wassermenge  $Q$  und die Arbeit  $A$  gefunden werden können. Zur Untersuchung gewisser charakteristischer Laufarten empfiehlt es sich aber, folgenden Rechnungsgang einzuschlagen.

Zunächst werde der Verhältniswert  $\frac{u}{w_1} = v$  für die betreffende charakteristische Laufart nach den im folgenden entwickelten Formeln ausgemittelt. Mit Einführung der Bezeichnung  $v$  lautet Gleichung 7):  $H = \frac{w_1^2}{2g} (C + 2v \cdot \cos \beta_1)$ .

Daraus rechnet sich gleichwie aus Gleichung 7'':

$$w_1 = \sqrt{\frac{2gH}{C + 2v \cdot \cos \beta_1}} \quad 13).$$

Danach bestimmt sich

$$u = v \cdot w_1 \quad 13')$$

und daraufhin lassen sich aus den früheren Gleichungen

die Höhen  $H_A', H_A'', H_A$ ,  $\frac{w_2^2 - w_1^2}{2g}$ ,  $\frac{c_2^2}{2g}$  ausdrücken.

Für die charakteristischen Laufarten lassen sich nun die Werte des Verhältnisses  $v$  ermitteln: Für den Stillstand, für den stoßfreien Eintritt ins Rad, für die größte Radararbeitshöhe  $H_A$ , für welche der hydraulische Wirkungsgrad  $\epsilon = \frac{H_A}{H}$  den größten Wert hat, für die größte Radararbeit  $A = 1000 \varphi_1 \cdot z_1 w_1 \cdot H_A$ .\*

Stillstand. Hiefür ist  $u = 0$ , also  $v = 0$ , also

$$w_1 = \sqrt{\frac{2gH}{C}}; \text{ dazu } \frac{w_2^2 - w_1^2}{2g} = \frac{w_1^2}{2g} (n^2 - 1)$$

$$\text{und } \frac{c_2^2}{2g} = \frac{w_1^2}{2g} \cdot n^2.$$

Die Arbeitshöhen und die Radararbeit sind Null.

Stoßfreier Eintritt. Hiefür ist nach Abb. 2

$$v = \frac{u}{w_1} = \frac{\sin(\beta_1 - \alpha_0)}{\sin \alpha_0} \quad 14),$$

wofür die Wassergeschwindigkeit  $w_1$  nach Gleichung 13) und dann die übrigen Größen zu rechnen sind.

Größte Radararbeitshöhe. Hiefür muß  $H_A$  den größten Wert haben. Deswegen muß  $\frac{dH_A}{du}$  aus Gleichung 10) gleich Null sein; also

$$+ w_1 \cdot D + u D \cdot \frac{dw_1}{du} - 2u = 0.$$

Aus Gleichung 7) rechnet sich nach vollführter Differentiation:

$$\frac{dw_1}{du} = \frac{-w_1 \cos \beta_1}{C w_1 + u \cos \beta_1}.$$

\*) Die Verhältnisse für den Freilauf können erst bei Behandlung der Fälle der raschen Laufarten, wobei  $u > u$  ist, ermittelt werden.

Nach Einsetzung in die vorige Gleichung ergibt sich geordnet:

$$\left(\frac{u}{w_1}\right)^2 + \left(\frac{u}{w_1}\right) \cdot \frac{C}{\cos \beta_1} = + \frac{D \cdot C}{2 \cos \beta_1}.$$

Daraus findet sich der für diese Laufart gehörige Verhältniswert

$$v = \frac{u}{w_1} = -\frac{C}{2 \cos \beta_1} + \sqrt{\left(\frac{C}{2 \cos \beta_1}\right)^2 + \frac{C}{2 \cos \beta_1} D} \quad 15).$$

Damit rechnet sich aus der Gleichung 13) das  $w_1$ , dann  $u = v \cdot w_1$ , und danach bestimmen sich die übrigen Größen.

Größte Radararbeit. Diese trifft zu, wenn der Ausdruck für die Radararbeit  $A = 1000 \varphi_1 z_1 w_1 H_A$  ein Maximum wird. Das ist der Fall für

$$\frac{d(w_1 H_A)}{du} = 0 = w_1 \cdot \frac{dH_A}{du} + H_A \cdot \frac{dw_1}{du}.$$

Die Differentialquotienten  $\frac{dH_A}{du}$  und  $\frac{dw_1}{du}$  wurden bei der früher behandelten Laufart bestimmt. Nach Einsetzung ihrer Werte in obige Gleichung ergibt sich geordnet:

$$\left(\frac{u}{w_1}\right)^2 + \left(\frac{u}{w_1}\right) \cdot \frac{D \cos \beta_1 + 2C}{\cos \beta_1} = \frac{CD}{\cos \beta_1}.$$

Für diese Laufart rechnet sich daraus der Verhältniswert:

$$v = \frac{u}{w_1} = -\left(\frac{C}{\cos \beta_1} + \frac{D}{2}\right) + \sqrt{\left(\frac{C}{\cos \beta_1} + \frac{D}{2}\right)^2 + \frac{C}{\cos \beta_1} D} \quad 16).$$

Wird dieser Wert in Gleichung 13) eingeführt, so ergibt sich  $w_1$ , wonach  $u = v \cdot w_1$  und die übrigen Größen sich rechnen lassen.

7. Nunmehr sollen für das oben (Absatz 2) angeführte numerische Beispiel die Werte für  $v$ ,  $w_1$  und  $u$  gerechnet werden. Die Werte von  $v$  ordnen sich nicht in der Reihenfolge der obigen Entwicklung, sondern in der Reihe: Stillstand, größte Radararbeit, stoßfreier Gang und größte Radararbeitshöhe. Sie seien der Reihe nach mit  $v_1, v_2, v_3, v_4$  bezeichnet. Also ist

$$\left. \begin{aligned} v_1 &= 0, \\ v_2 &= -\left(\frac{C}{\cos \beta_1} + \frac{D}{2}\right) + \sqrt{\left(\frac{C}{\cos \beta_1} + \frac{D}{2}\right)^2 + \frac{C}{\cos \beta_1} D} \quad \text{aus 16),} \\ v_3 &= \frac{\sin(\beta_1 - \alpha_0)}{\sin \alpha_0} \quad \text{aus 14),} \\ v_4 &= -\frac{C}{2 \cos \beta_1} + \sqrt{\left(\frac{C}{2 \cos \beta_1}\right)^2 + \frac{C}{2 \cos \beta_1} D} \quad \text{aus 15),} \end{aligned} \right\} \quad 17).$$

Die Konstanten  $C$  und  $D$  rechnen sich aus 7') und 10') mit

$$C = n^2 + \frac{\sin^2 \beta_1 - \alpha_0}{\sin^2 \alpha_0} \quad \text{und} \quad D = \sin \beta_1 \cdot \cot \alpha_0 + n \cdot \cos \beta_2$$

nach Einsetzung von  $n = 1.979$ ,  $\alpha_0 = 200$ ,  $\beta_2 = 60$ ,  $\beta_2 = 17059' 0''$ .

Es ergeben sich die Werte

$$C = 7.448 \quad \text{und} \quad D = 4.2617 \quad 18).$$

Danach rechnen sich aus 17) die Werte für  $v$ , dazu aus 13) jene für  $w_1$  und schließlich  $u = v \cdot w_1$ :

		m/Sek.	m/Sek.
I. Für den Stillstand	$v_1 = 0$	$w_1 = 3.240$	$u = 0$
II. Für die größte Radararbeit	$v_2 = 1.772$	$= 2.915$	$= 5.165$
III. Für den stoßfreien Gang	$v_3 = 1.879$	$= 2.902$	$= 5.452$
IV. Für die größte Radararbeitshöhe	$v_4 = 1.890$	$= 2.899$	$= 5.478$



Da  $u_4 > u_3 = u$  ist, liegt eigentlich die Laufart IV jenseits der des stoßfreien Eintritts. Obwohl die Laufarten mit  $u > u$  erst später vorgenommen werden, darf wegen der geringen Abweichung der Geschwindigkeiten  $u_4$  und  $u_3$  schon hier angenommen werden, daß das Gesetz der Abhängigkeit zwischen  $w_1$  und  $H$  auch noch für den nahen Fall IV Gültigkeit hat (siehe Anmerkung daselbst [Abschnitt 8]).

Nun rechnen sich leicht die Höhenwerte für die obigen Laufarten.

zissenachse liegen die Strecken für  $u$  nach einem Maßstab für 1 m/Sek. die Strecke 10 mm; parallel zur Ordinatenachse sind die Höhen dargestellt nach einem Maßstab für 1 m die Strecke 20 mm.

$H_A$  ist durch die Ordinate  $ad$  dargestellt,  $H_A''$  (für die Druckarbeit) ist in  $ac$  aufgetragen, somit ist  $H_A'$  (für die Stoßarbeit) durch  $cd$  versinnlicht.

$\frac{w_2^2 - w_1^2}{2g}$  (Reaktionsgefälle) ist in der Ordinate  $ab$  dargestellt,

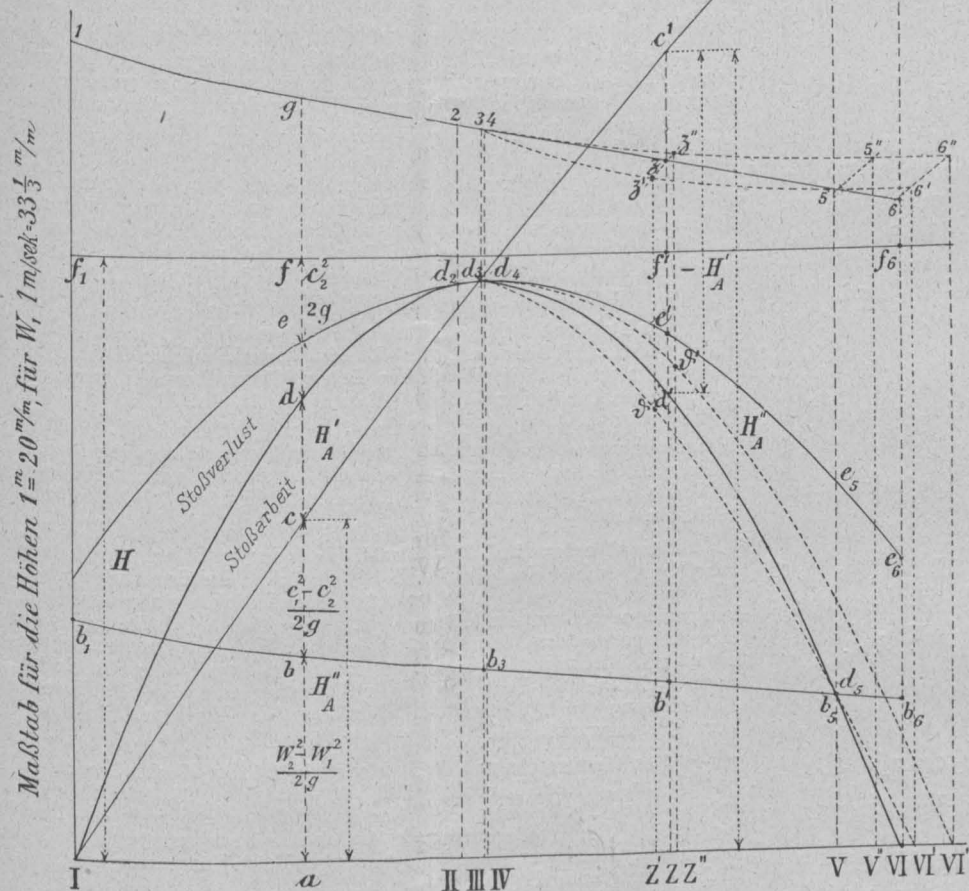
$\frac{c_1^2 - c_2^2}{2g}$  (Aktionsgefälle) ist durch die Strecke  $be$  veranschaulicht,

$H_v$  (Stoßverlusthöhe) ist in  $de$  und  $\frac{c_2^2}{2g}$  (Austrittsverlusthöhe) in  $ef$  versinnlicht; die ganze verfügbare Gefällshöhe  $H$  ist durch die Strecke  $af$  dargestellt.

Noch ist in diese Abbildung die Wassergeschwindigkeit  $w_1$  in der Ordinate  $ag$  aufgetragen im Maßstab  $33\frac{1}{3}$  mm für 1 m/Sek. Die Linie der Punkte  $g$  zeigt nicht nur die Änderung dieser Geschwindigkeit je nach der Laufart der Turbine, sondern auch die Änderung der verarbeiteten Wassermenge, die sich ja proportional mit  $w_1$  ändert\*).

8. Nunmehr sollen die schnelleren Laufarten mit  $u > u$  untersucht werden; zunächst an der Abb. 5. Über den Strecken für die absolute Zutritts- und die Radgeschwindigkeit  $u$  zeichnet sich in bekannter

Weise das Geschwindigkeitsparallelogramm  $Iuc_0w_0$  für den Zustand vor dem Eintritt;  $Iw_0$  gibt die Strecke für die relative Zutritts- und die Radgeschwindigkeit. Wegen ihrer Abweichung von der Richtung der Schaufeltangente entsteht ein Stoß, wobei die senkrecht zur Schaufel gerichtete Komponente dieser Geschwindigkeit, nämlich  $s$ , verloren geht, während die tangentiell gerichtete Komponente  $Iw_1'$  zunächst noch erübrigt. Diese wird aber plötzlich auf die Geschwindigkeit  $Iw_1$  gesteigert, den die aus dem Leitapparat zugetretene Wassermenge erhält bei vollgefüllten



Maßstab für  $U$ : 1 m/Sek. = 10 mm

Abb. 4

Aus Gleichung 10) die Höhe der ganzen Radararbeit:

$$H_A = v \cdot \frac{w_1^2}{g} (D - v).$$

Aus Gleichung 9) die Höhe der Druckarbeit im Rade:

$$H_A'' = v \cdot \frac{w_1^2}{g} (\cos \beta_1 + n \cos \beta_2).$$

Daraus bestimmt sich die Höhe der Stoßarbeit beim Eintritt

$$H_A' = H_A - H_A''.$$

Aus Gleichung 11) bestimmt sich das Reaktionsgefälle:

$$\frac{w_2^2 - w_1^2}{2g} = \frac{w_1^2}{2g} (n^2 - 1),$$

aus Gleichung 12) die Verlusthöhe

$$\frac{c_2^2}{2g} = \frac{w_1^2}{2g} (v^2 - 2v \cdot n \cdot \cos \beta_2 + n^2).$$

In Abb. 4 sind die oben gerechneten Größen in ein rechtwinkliges Achsensystem eingetragen. Längs der Abs-

\*) Die wichtigsten Zahlenwerte der charakteristischen Laufarten sind in der folgenden Tabelle eingetragen:

	Laufart	$v$	$w_1$	$u$	$H_A$	$H_A''$	$H_A'$	$\frac{P}{K}$
			m/Sek.	m/Sek.	m	m	m	
I	Stillstand.	0	3.240	0	0	0	0	4.559
a	Zwischenfall	1.0	3.048	3.048	3.088	2.255	+0.833	3.088
II	größte Radarbeit	1.772	2.915	5.165	3.820	3.654	+0.166	2.156
III	stoßfreier Eintritt	1.879	2.9015	5.452	3.8395	3.8387	+0.0008	2.045
IV	größte Radarbeitshöhe	1.890	2.8988	5.4776	3.8395	3.8566	-0.0171	2.031
z'	Zwischenfall	2.879	2.694	7.754	2.944	—	—	—
Z	Zwischenfall	2.879	2.759	7.942	3.089	5.222	-2.233	1.073
z''	Zwischenfall	2.879	2.794	8.040	3.266	—	—	—
V	Grenzfall	3.879	2.632	10.210	1.048	6.528	-5.480	0.270
v''	Grenzfall	3.879	2.759	10.701	1.151	—	—	—
VI	Freilauf	4.2617	2.5888	11.032	0	6.8633	-6.8633	0
vi'	Freilauf	4.2617	2.632	11.218	0	7.1718	-7.1718	0
vi''	Freilauf	4.2617	2.759	11.757	0	—	—	0

Radzellen eine Geschwindigkeit  $w_1$ , die der Gleichung  $f_0 c_0 = f_1 w_1$  entspricht, was auf  $w_1 = c_0 \cdot \frac{f_0}{f_1} = c_0 \cdot \frac{\sin \alpha_0}{\sin \beta_1}$  führt; die Strecke  $I w_1$  genügt gerade diesem Werte von  $w_1$ . Nach dem Stoße, also nach erfolgtem Eintritt ist  $w_1$  die

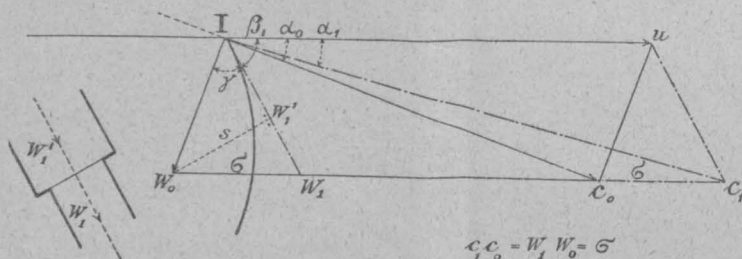


Abb. 5

relative Geschwindigkeit; mit  $u$  vereinigt, führt sie zur Bildung des Geschwindigkeitsparallelogramms nach dem Stoß  $I u c_1 w_1$ ; die Strecke  $I c_1$  gibt Größe und Richtung der absoluten Eintrittsgeschwindigkeit (nach dem Stoß) an.

Analog mit dem früher behandelten Fall (wo  $u < u$  war, Gleichung 1) ist auch hier die für 1 kg erzielte Radarbeit während des Eintrittes

$$H_A' = \frac{u}{g} (c_0 \cos \alpha_0 - c_1 \cos \alpha_1) \quad (19).$$

Früher war diese Arbeit (Abb. 3) positiv; jetzt ist sie negativ, wie dies die Abb. 5 sofort erkennen läßt. In der Schreibweise  $H_A' = -\frac{u}{g} (c_1 \cos \alpha_1 - c_0 \cos \alpha_0)$  bedeutet sie eine vom Rad an das Wasser abgegebene Arbeit.

Während des Überganges von I nach II (in den Radzellen) ergibt sich wie früher (Gleichung 2) die Radarbeit:

$$H_A'' = \frac{u}{g} (c_1 \cos \alpha_1 - c_2 \cos \alpha_2) \quad (20).$$

Also beträgt für 1 kg Wasser die ganze Arbeit (Gleichung 3):

$$H_A = H_A' + H_A'' = \frac{u}{g} (c_0 \cos \alpha_0 - c_2 \cos \alpha_2) \quad (21).$$

Danach gelten also auch hier die in den Gleichungen 1') bis 3') gegebenen Ausdrücke.

Auch im jetzigen Fall ändern sich beim Eintritte des Wassers in das Rad die Geschwindigkeiten plötzlich: statt  $w_0$  und  $c_0$  herrschen nach dem Stoß  $w_1$  und  $c_1$ . Wenn man sich vorstellt, daß  $c_0$  in die beiden Komponenten  $c_1$  und  $\sigma$  zerfällt (Geschwindigkeitsdreieck  $I c_0 c_1$ ), wobei nach dem Stoß nur noch  $c_1$  übrig bleibt, kann der Verlust, auch hier nach Ludwig, mit  $\frac{\sigma^2}{2g}$  angesetzt werden.

Aus  $\Delta w_0 w_1' w_1$  ist  $\sigma^2 = s^2 + (w_1 - w_1')^2$ ; somit ergeben sich die Verluste:

$$H_v' = \frac{s^2}{2g} \text{ und } H_v'' = \frac{(w_1 - w_1')^2}{2g} \quad (22).$$

(Schluß folgt)

## Mitteilungen aus einzelnen Fachgebieten.

### Bodenkultur.

**Land- und forstwirtschaftliche Maschinen und Geräte.** Carows Pferderechen „Matador“ und Stahlgabelwender „Herkules“. Der ganz aus Stahl und Schmiedeeisen hergestellte Pferderechen besitzt einen einfachen, leichten Aushebemechanismus. Die hohen Fahrräder sind ganz aus Stahl und laufen auf Rollenlagern. Die Zinken sind aus elastischem und widerstandsfähigem schwedischen Stahl gefertigt und besitzen einen außergewöhnlich großen Fassungsraum, der die Leistungsfähigkeit des Rechens wesentlich erhöht. („Wiener Landwirtschaftliche Zeitung“ 1908, Nr. 35) Der oben genannte Stahl-

gabelwender, der sich durch seine Leistungsfähigkeit auszeichnet findet sich kurz in der genannten Zeitschrift 1908, Nr. 38 beschrieben.

**Räucherapparat „Qualm“.** Dieser neue Apparat, der sich zum Räuchern als Abwehr der Frühjahrfröste in Weinbau- und Obstbaugebieten eignet, zeichnet sich durch besondere Rauchentwicklung aus, so daß die Rauchstationen bedeutend vermindert werden können. („Wiener Landwirtschaftliche Zeitung“ 1908, Nr. 37)

**Neue Universal-Pflanzenverschul- und Saatsmaschine.** Eine solche Maschine, die auf der im Vorjahre stattgehabten landwirtschaftlichen Ausstellung in Prag zu sehen war und sich als außerordentlich praktisch erwiesen hat, findet sich beschrieben in der „Österr. Forst- und Jagdzeitung“ 1908, Nr. 18. Sie ist nicht allein im Forst-, sondern auch im landwirtschaftlichen Betriebe, so z. B. im Engros-Gemüsegartenbetriebe sehr gut verwendbar.

**Neue Getreidehacke.** Diese Getreidehacke, System Červinka, ist aus einer vierreihigen Rübenhacke hergestellt und kann zum Behacken des in Reihen angebauten Getreides verwendet werden. („Wiener Landwirtschaftliche Zeitung“, 1908 Nr. 39)

**Ventilator „Up to date“.** Unter den verschiedenen Systemen von Zimmerventilatoren soll dieser durch seine einfache und sinnreiche Konstruktion sehr praktisch angelegte Heißluftventilator eine besondere Stellung einnehmen. („Österr. Forst- und Jagdzeitung“ 1908, Nr. 20)

**Asványische Maisstroh-Zerreißmaschine.** Eine Maschine, mit deren Hilfe es möglich ist, die im Maisstroh enthaltenen Nährstoffe ganz aufzuschließen, was mit den bisherigen Maschinen nicht möglich war, findet sich unter dem obigen Titel beschrieben in der „Wiener Landwirtschaftlichen Zeitung“ 1908, Nr. 42. Die Maschine hat bereits auf vielen ungarischen Gütern Eingang gefunden.

**Fahrbare Hochdrucklokomobile mit ausgießbarem Röhrenkessel.** Die Vorteile solcher Lokomobile speziell für den landwirtschaftlichen Betrieb finden kurze Erörterung in der „Wiener Landwirtschaftlichen Zeitung“ 1908, Nr. 44.

**Wasserunkrautschneider „Simplex“.** Dieser Apparat schneidet Schilf und anderes Unkraut, wie dicht es auch stehen möge, u. zw. je nach Belieben von wenigen Zentimetern unter der Wasseroberfläche bis zur Tiefe von 1,8 m ab. („Wiener Landwirtschaftliche Zeitung“ 1908, Nr. 46)

**Der Wegbau im Gebirgswald.** Von der richtigen Anschauung ausgehend, daß eine rationelle, pflegliche Bewirtschaftung der Wälder nur möglich sei, bei Vorhandensein genügender und entsprechender Kommunikationen, also vornehmlich bei Vorhandensein eines entsprechenden Waldwegnetzes, erörtert H. Hilty in der „Schweizerischen Zeitschrift für Forstwesen“ 1908, Nr. 4 und 5 die Grundsätze, nach welchen bei Schaffung des Wegnetzes und der Wahl sowie Parzellierung und Herstellung der einzelnen Wegarten überhaupt vorgegangen werden soll.

**Das Wasserrecht und die Landwirtschaft.** Über diesen Gegenstand enthält die „Wiener Landwirtschaftliche Zeitung“ 1908, Nr. 39 einen interessanten Artikel aus der Feder des Hofrates Professor Dr. Ernst Seidler. Die Ausführungen decken sich vielfach mit jenen, welche dem von dem Verfasser aus Anlaß des heurigen Forst-Kongresses erstatteten Referate zugrunde liegen.

**Das feuersichere Strohlattendach.** Für landwirtschaftliche Betriebe besitzt das Strohdach gewisse Vorteile. Wiederholt versuchte man Mittel anzuwenden, durch welche die Feuersicherheit des Strohdaches erhöht werden kann. Der Stand der diesbezüglichen Verbesserungen findet ausführlichere Erörterung in der „Wiener Landwirtschaftlichen Zeitung“ 1908, Nr. 38.

**Kulturtechnik.** Die Zeitschrift „Der Kulturtechniker“ 1908, Nr. 2 enthält Mitteilungen über Vereinfachung von Wassermessungen, über Einmündungskosten für Rohrleitungen sowie über Drainagedampfmäschinen. Von Interesse ist auch ein Bericht über die Verhandlungen des Schlesischen Vereines zur Förderung der Kulturtechnik in Angelegenheit der Beziehung zwischen der neuen Wasserrechtsvorlage und der Landwirtschaft.

**Gletscherkunde.** Über die starke Erosion der Gletscherbäche enthält die „Zeitschrift für Gletscherkunde“, Band II, Heft 4, einen bemerkenswerten Aufsatz aus der Feder von J. Rekstad. Er führt besondere Erosionserscheinungen der norwegischen Gletscherteiche in Wort und Bild vor. Der bezogenen Zeitschrift sind auch Mitteilungen über Schmelzformen des Fjns sowie über Schneeschmelzkegel in den Alpen und in Island zu entnehmen.

**Wildbachverbauung.** Über die Brauchbarkeit der Wasserfanggräben im Dienste der Wildbachverbauung schreibt Professor Anerigo Hoffmann in Tokio in der „Österr. Wochenschrift für den öffentlichen Baudienst“ 1908, Heft 19, und bemerkt zum Schlusse, es solle die Wildbachverbauung nicht allein die unschädliche Ableitung der Wässer, sondern wo halbwegs tunlich, auch deren Ausnützung bezwecken. Die Schaffung von Wasserfanggräben könne da mitunter vorteilhaft in Betracht gezogen werden.



## Tunnelbau.

## Zusammenstellung der bisherigen Leistungen beim Baue des Tauertunnels (lang 8526 m) am Schlusse des Monats September 1908.

Art der Leistung (Längen in Metern)		Nord	Süd
1. Sohlstollen	Am 21. Juli 1907 durchgeschlagen		
2. Firststollen	Fertiggestellt		
3. Vollaussbruch	Gesamtleistung am 31. August	4789	2547
	Monatsleistung	56	189
	Gesamtleistung am 30. Sept.	4845	2736
	In Arbeit „ 30. „	352	235
4. Mauerung der Widerlager und des Gewölbes	„ „ „ 31. August	306	300
	Gesamtleistung am 31. August	4439	2399
	Monatsleistung	170	155
	Gesamtleistung am 30. Sept.	4609	2554
5. Sohlen-gewölbe	In Arbeit „ 30. „	310	154
	„ „ „ 31. August	187	135
	Gesamtleistung am 31. August	310	—
	Monatsleistung	—	—
6. Kanal	Gesamtleistung am 30. Sept.	310	—
	In Arbeit „ 31. August	—	—
	Gesamtleistung am 31. August	3278	2010
	Monatsleistung	222	220
7. Tunnelröhre vollendet	Gesamtleistung am 30. Sept.	3500	2230
	In Arbeit „ 30. „	323	—
	„ „ „ 31. August	295	—
	Gesamtleistung am 31. August	3033	1250
	Monatsleistung	289	250
	Gesamtleistung am 30. Sept.	3322	1500

Aus dem Tunnel abfließende Wassermengen: Nordseite 10—175 l/Sek., Südseite 105 l/Sek.

## Bericht über den Stand der Arbeiten am Lötschberg-Tunnel (Länge 13.735 m) der Berner Alpenbahn (Bern — Simplon) am 30. September 1908.

	Nord-seite Kander- steg	Süd-seite Goppen- stein	Total beider- seitig
Länge des Sohlstollens am 31. August . m	2.675	2.412	5.087
„ „ „ 30. September m	2.675	2.593	5.268
Geleistete Länge des Sohlstollens im September . m	—	180	180
Arbeiterschichten außerhalb des Tunnels	10.752	11.852	22.604
im Tunnel . . . . .	13.177	17.975	31.152
„ total . . . . .	23.929	29.827	53.756
Mittlere Arbeiterzahl pro Tag außerhalb des Tunnels	384	423	807
Mittlere Arbeiterzahl pro Tag im Tunnel	500	600	1.100
„ „ „ total . . . . .	884	1.023	1.907
Gesteinstemperatur vor Ort . . . . °C	—	24,5	—
Erschlossene Wassermenge . . . l/Sek.	70	36	—

## Ergänzende Bemerkungen.

Nordseite. Der Stollenvortrieb blieb eingestellt. Es wurde am Vollaussbruch und an der Mauerung weiter gearbeitet. Die beiden Bohrtürme im Gasterntal über Km 2700 und 2870 der Tunnelachse sind in Montage begriffen.

Südseite. Das im Sohlstollen erschlossene Gestein war kristallinischer Schiefer. Das Streichen der Schichten betrug N 60° und das Fallen derselben war S 68°. Der Sohlstollen wurde mit mechanischer Bohrung auf 181 m aufgeföhren, im Mittel pro Arbeitstag auf 6-03 m bei vier Ingersoll-Perkussionsbohrmaschinen im Gang.

Der Simplontunnel und seine Bauschwierigkeiten. Prof. Troske-Hannover hielt am 22. September l. J. im Verein deutscher Maschinen-Ingenieure in Berlin einen Vortrag über den Bau des Simplontunnels. Einleitend wurden die Vorarbeiten des kürzlich verstorbenen Professors Rosenmund-Zürich für die Absteckung der Tunnelachse besprochen. Es folgte die Darstellung der Schaffung der für die Tunnelarbeiten erforderlichen Wasserkraftanlagen, die Maßnahmen für das Wohlergehen der großen Arbeiterscharen, die bewirkt haben, daß die Verluste an Menschenleben und der Abgang durch Krankheiten auf das denkbar geringste Maß beschränkt wurden. Sehr eingehend wurden dann die Schwierigkeiten besprochen, die sich aus der im Innern des Tunnels herrschenden hohen Gesteinswärme (56° C anstatt der erwarteten 42°) ergaben. An der Südseite schlug man kalte Quellen an, welche bis 1200 l

in der Sekunde in den Tunnel ergossen. An diese Wasserstrecke, die den Vortrieb monatelang hinderte, schloß sich eine Druckstelle an, die die kräftigsten Holzauszimmerungen zerdrückte und der nur Eisenrahmen aus 40 cm hohen I-Eisen zu widerstehen vermochten. Diese Druckstelle war zwar nur 42 m lang, erforderte jedoch für den Vortrieb sieben Monate, für die Aufweitung und Ausmauerung 18 Monate. Schließlich, als man sich im Innern des Berges von beiden Seiten bis auf etwa 2 km genähert hatte, traten heiße Quellen bis zu 50° Wärme auf. Beim Durchbruch wichen die beiden Tunnelachsen nur um 202 mm in der Wagerechten und um 87 mm in der Höhe voneinander ab.

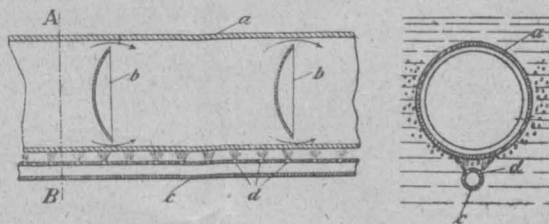
An den Bau des Simplontunnels hat sich eine erregte Diskussion über die von den Geologen hinsichtlich des Schichtenprofils gemachten Voraussetzungen geknüpft. In der mittleren, etwa 7 km langen Strecke wurde nicht trockener, steil aufgerichteter Gneis angetroffen, sondern wasserführende und flache, selbst wagerechte Schichten. Brandt-Hamburg war mit Brandau-Cassel Hauptunternehmer am Tunnel. Ihnen hatten sich noch angegliedert: Sulzer-Winterthur und die Winterthurer Bank. Nach dem im Jahre 1899 erfolgten Tode Brandts trat für diesen der bekannte Erbauer der Pilatusbahn Oberst Locher ein. Der Vortrieb betrug im günstigsten Falle während einiger Monate hindurch 9 m, ja einmal sogar 11 m. In glänzender Weise wurde die Lüftungsfrage gelöst. Hatte man noch am Gotthard geglaubt, für eine Belegschaft von 400 Mann mit 1 1/2 bis 2 m³ Luft in der Sekunde auszukommen, so war am Arlberg-tunnel die frische Luftmenge schon auf 6 m³ in der Sekunde gesteigert. Am Simplon aber wurden 25 m³, ja sogar 35 m³ in der Sekunde eingeblasen. Brandt hatte den genialen Gedanken, statt eines zweigleisigen Tunnels von 8 m Breite zwei durch eine Ausweiche verbundene eingleisige Paralleltunnels von je 5 m Breite zu bauen, wovon jedoch zuletzt nur einer zwecks Kostenersparnis ausgebaut, der andere vorläufig als Stollen belassen werden sollte. Letzterem fiel nun die Rolle des Luftleitungsrohres zu (Luftgeschwindigkeit = rund 4 m in der Sekunde). Gleichzeitig konnte er die Druck- und Kühlwasserleitungen aufnehmen und Transportzwecken dienen. Auf beiden Seiten des Simplons mußten großartige Fabrikanlagen geschaffen werden. Die der Unternehmung für sämtliche Arbeiten vergütete Summe betrug F 58.200.000. Wird der Parallelstollen ausgebaut, wozu die Unternehmung verpflichtet ist, so erhält sie dafür F 19.500.000.

## Patentbericht.

Die vollständigen österreichischen Patentschriften sind durch die Buchhandlung Lehmann & Wentzel, Wien, I Kärntnerstraße 30, erhältlich. Der Preis eines Exemplares beträgt K 1.

(Die erste Zahl bedeutet die Klasse, die zweite Zahl die Nummer des Patent)

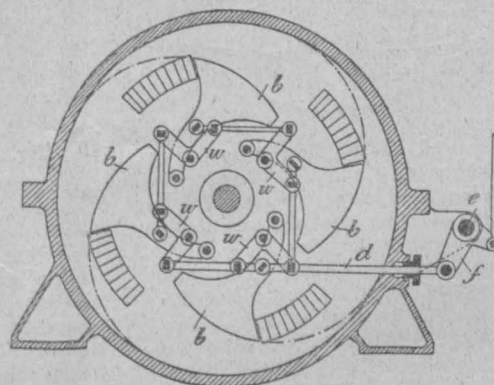
13.—30623 Flammrohrkessel. Ferdinand Weinbrenner, Neunkirchen (Deutsches Reich). Zur Nutzbarmachung der unteren Fläche von Flammrohren als Heizfläche sind im Innern des Flammrohres die bekannten Prellbleche zur kräftigen Beheizung des



unteren Teiles angeordnet, während unter dem Flammrohre sich ein oder mehrere Rohre c befinden, durch welche ein Bewegungsmittel (Dampf, Wasser, Preßluft) für die an der Unterseite des Flammrohres sich ansetzenden Dampfblasen zugeleitet wird.

14.—30544 Regelungsvorrichtung an ein- oder mehrstufigen Dampf- oder Gasturbinen. Maschinenfabrik Oerlikon, Oerlikon (Schweiz).

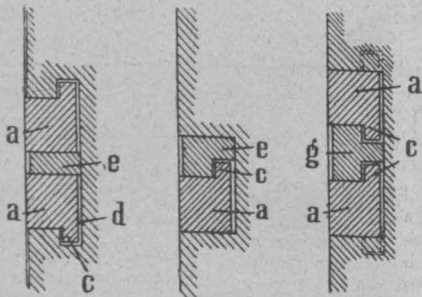
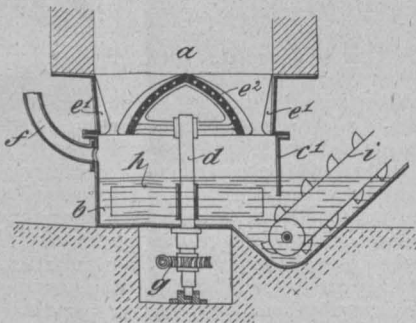
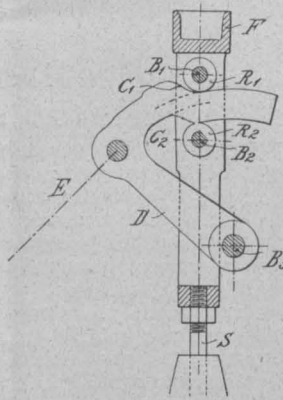
Die Drehachsen der sektorförmigen Absperschieber für den Treibmitteleinlaß in die Leitschaufelkränze oder Düsen liegen außerhalb der Turbinenachse. Die Schieber sind einzeln oder gemeinsam verstellbar.





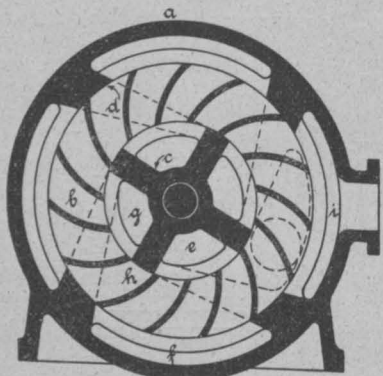
**14.—30547 Ventilsteuerng mit zwangsläufiger Eröffnungs- und Schließbewegung der Ventile.** Josef Breinl, Prag. Das Öffnen und Schließen erfolgt mittels einer gegen zwei Rollen  $R_1$ ,  $R_2$  wirkenden Schubkurve; die beiden Rollen sind in gegenseitig fixer und geringster Entfernung und starrer Verbindung miteinander gelagert, um eine vollkommen zwangsläufige Ventileführung bei größter Betriebssicherheit und geringstmöglichem Rückdruck auf das Steuerorgan zu erzielen, bezw. auf den Regler zu erzielen.

**24.—30503 Gaserzeuger.** Árpád von Gálöcsy und Johann Terenyi, Budapest. Den unteren Verschuß des Generatorschachtes bildet ein Wasserverschuß und ein mechanischer Verschuß, der durch einen gezahnten, auf eine senkrechte Achse gekeilten Kegel  $e_2$  und einen diesen umgebenden, entgegengesetzt konischen und entgegengesetzt gezahnten Ring  $e_1$  gebildet wird, wobei der Kegel behufs gleichmäßiger Verteilung der durch das Rohr  $f$  eingeblasenen Luft hohl ausgeführt und mit entsprechenden Bohrungen versehen ist und bei seiner Umdrehung die Schlacke zerkleinert und aus dem Generator schafft.

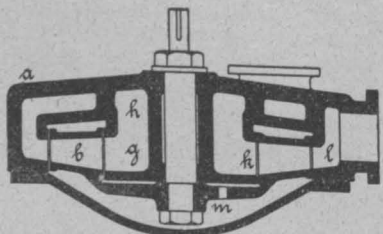


**47.—30622 Dichtungseinrichtung für steuernde Kolben und Kolbenschieber.** Julius Kritzler, Kiel. Die nach außen spannenden Liderungsringe  $a$  sind zur Begrenzung ihrer radialen Ausdehnung in bekannter Weise mit Ansätzen versehen, die in Vertiefungen eingreifen, die in den Ringnuten, bezw. an den Füllringen ( $e$ ,  $g$ ) oder an

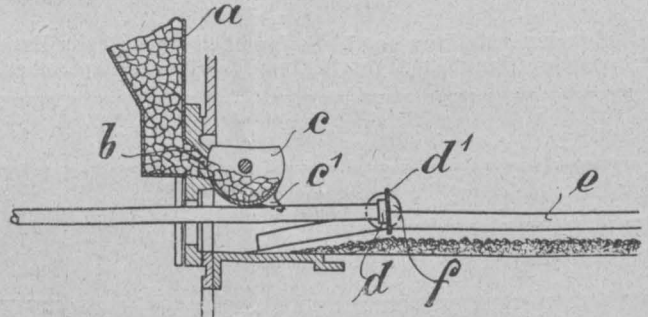
beiden vorgesehen sind. Die selbstspannenden Füllringe federn nun nach innen, so daß sie wie die Liderungsringe auf einteilige Kolben leicht aufgebracht werden können und ohne weitere Befestigung in der Nut auch die radiale Ausdehnung der Liderungsringe begrenzen.



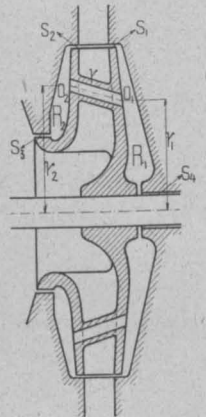
**59.—30627 Mehrstufige Schleuderpumpe.** Karl Maier, Stockarberg (Schweiz). Um die Förderflüssigkeit zur Erlangung eines höheren Druckes mehrmals durch dasselbe Laufrad zu leiten, sind die axialen Scheidewände, die die Ein- und Ausströmkäme in einzelne Kammern trennen, derart angeordnet und von solcher Dicke, daß jeder Schaufelkanal des Laufrades beim Übergang in eine andere Stufe vorübergehend an beiden Seiten ganz oder doch zum größeren Teile verschlossen wird.



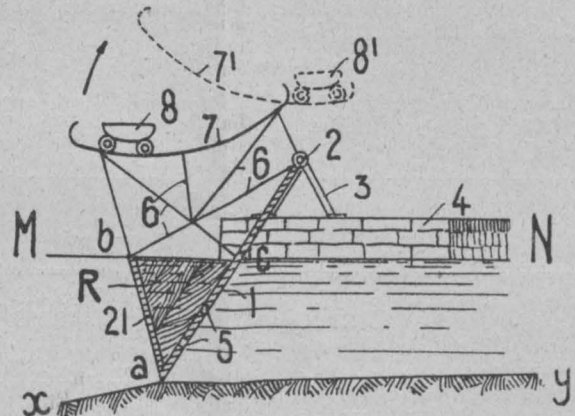
**24.—30596 Beschickungs- und Reinigungsvorrichtung für Kesselfeuerungen.** John H. Eickershoff, Krefeld. Ein von außen zu betätigender Verteiler  $d$  wird durch Führungsschienen in bestimmter Höhe über der Feuerung gehalten, um den vor ihn gefallenen Brennstoff über die Feuerung zu verteilen und das ausgebrannte Material hinter dem Roste abzuwerfen. Zur Regulierung der Brennstoffhöhe sind die Schienen  $e$  oder die Rollen  $f$  verstellbar angeordnet; die Schienen werden durch Wasser oder Luft gekühlt. Der Verteiler öffnet bei seinem Vorgehen eine Einfüllöffnung für den Brennstoff, dreht aber bei seinem Rückgange einen das eingefallene Material aufnehmenden Behälter  $c$ , durch welchen der Brennstoff vor den Verteiler gebracht und die Einfüllöffnung gesperrt wird.



**59.—30628 Vorrichtung zum Ausgleich des Achsialdruckes bei Schleuderpumpen mit einseitigem Einlauf.** Leopold Grimm, Brünn. Die in bestimmten, ungleichen Entfernungen von der Laufradachse angeordneten Öffnungen  $o_1$ ,  $o_2$  in beiden Laufradwänden sind unmittelbar durch Rohre  $r$  oder Bohrungen in den Schaufeln verbunden.



**84.—30646 Klappenwehr.** Francesco Camagni, Asti (Italien). Eine Klappe, deren Drehachse oberhalb des Wasserspiegels gelagert ist, wird durch eine ein an ihr angeordnetes, nach dem Wasserlauf zu mit Öffnungen versehenes Reservoir erfüllende Wasserlast oder durch Gewichtsbelastung derart belastet, daß sie in der Absperrstellung dem einem bestimmten Wasserniveau entsprechenden äußeren Wasserdrucke das Gleichgewicht hält und beim Steigen des Wasserspiegels, durch die hiedurch bewirkte Aufwärtsbewegung, das Wasser aus dem Reservoir ganz oder teilweise entleert, bezw. die Gewichtsbelastung selbsttätig derart einstellt, daß die Klappe für die weitere Verdrehung in die Offenstellung entlastet wird. Die Gewichtsbelastung wird auf mit der



Klappe verbundenen Schienen geführt, welche derart gestaltet sind, daß in jeder Stellung der Klappe das bei einem bestimmten Niveau vom Wasserdruck ausgeübte Drehmoment durch das von der Gewichtsbelastung und dem Gewichte der Klappe hervorgerufene Moment aufgehoben wird, um die Klappe als Niveauregulator benutzen zu können.

## Zeitschriftenschau.

**H** = Heft, **N** = Nummer des laufenden Jahrganges, wenn keine Jahreszahl angegeben ist.  
Dem Titel vorgedruckt ist die Bibliothekszahl.

### Zeitschriften für mehrere technische Gebiete.

(Hochbau, Maschinenbau, Ingenieur-Bauwesen usw.)

**1006 Deutsche Bauzeitung, Berlin, N 86.** Hoven und Neher: Der Neubau der wissenschaftlichen Institute der Senckenbergischen Stiftung in Frankfurt a. M. Zum Ausbau des Hafens von Valparaiso. **N 87.** Hoven und Neher: Der Neubau der wissenschaftlichen Institute der Senckenbergischen Stiftung in Frankfurt a. M. (Forts.). Offene Ankerplätze für lenkbare Luftschiffe. Wer darf sich Meister im Baugewerbe nennen? **N 88.** Das neue Wasserwerk Hochkirchen der Stadt Köln. Barth: Die Beamten-Wohnhäuser der städtischen Gaswerke in Köln-Ehrenfeld. Eine Senkkasten-Gründung.

**1 Dinglers polyt. Journal, Berlin, H 43.** Wandeleben: Das Entfernen der Asche aus Dampfschiffen. Haubner: Neuerungen an Vorbereitungsapparaten für Papiermaschinen (Schluß). Schnurpeil: Glasschmelz-Wannenöfen (Forts.). Stifft: Bemerkenswerte Neuerungen in der Zuckerindustrie, erstes Halbjahr 1908 (Schluß).

**1851 Öst. Wochenschrift f. d. öff. Bauw., Wien, H 43.** Gruber: Die Kirche St. Johann von Nepomuk zu Hochosterwitz in Kärnten.



Leon: Die Spannungsstörungen durch Kerben und Teilen und über die Spannungsverteilung in Verbundkörpern.

4370 **Schweiz. Bauzeitung, Zürich, N 17.** Thormann und Kummer: Grundlagen und Bedingungen des Fahrdienstes für den elektrischen Betrieb der schweizerischen Eisenbahnen. Wettbewerb für ein Schulhaus in Monthey. Wasserkraftanlagen der vereinigten Kander- und Hagnekwerke in Bern (Forts.). Biegende Kräfte in einer gekrümmten unter Druck stehenden Röhre.

7440 **Süddeutsche Bauzeitung, München, N 43.** Littmann: Das Münchner Künstlertheater. Der Kreuzgang in der Neumünsterkirche in Würzburg.

1955 **Zeitschr. d. Dampfesselunters.- u. Vers.-Ges., Wien, N 10.** Der Pariser Kältekongreß. Die Verhütung von Rauchschäden. Zwiener: Technischer Jahresbericht (Schluß). „Kochkiste“ und „Thermophor“. Der Bericht der Gewerbeinspektoren.

8049 **Zeitschr. d. bay. Revisions-Vereines, München, N 20.** Heizwerte von Brennstoffen. Prüfung eines Funkenfängers. Eberle: Versuche über den Wärme- und Spannungsverlust bei Fortleitung von Wasserdampf (Schluß). Die Stellungnahme deutscher Ingenieure zum Projekt des Grafen von Zeppelin betreffs den Bau lenkbarer Luftschiffe (Schluß).

10.630 **Zeitschr. f. d. ges. Turbinenwesen, München, H 30.** Herzog: Die Rohrtransportanlage des Albulawerkes. Lorenz: Schwingungen in Flüssigkeitsleitern und ihr Einfluß auf den Gang von Kreisrädern (Schluß). Kohn: Der Ausbau der Wasserkräfte in Deutschland (Forts.).

626 **Zeitg. d. Ver. deutsch. Eisenbahnverw., Berlin, N 84.** Martens: Theoretischer Fahrplan und wirkliche Zugfahrt. Die Neuausgabe des internationalen Übereinkommens über den Eisenbahnfrachtverkehr. Die französischen Eisenbahnen im Jahre 1907. N 85. Fahrladendienst bei den preußisch-hessischen Staatsbahnen. Zur Frage der Trennung der Ausgaben für den Personen- und Güterverkehr in den Vereinigten Staaten. Einschränkung der I. Klasse in den Personenzügen der preußisch-hessischen Staatsbahnen. Die Kohlenbahnklausel des Hepburn-Gesetzes.

10.685 **Zement und Beton, Berlin, N 43.** Prime-Kieffer: Geschichte des Betonblockbaues in Amerika. Spanner: Terrazzoplatten. Ramisch: Berechnung von Eisenbeton-Plattenbalken. Perkins: Eisenbeton-Telegraphenstangen. Wassergraben-Auskleidung. Zementröhren im Moorboden. N 44. Christiani: Eisenbetonbrücke über den Sund bei Randers. Betonbrunnenringe. Spanner: Terrazzoplatten (Schluß).

3642 **Zentralbl. d. Bauverw., Berlin, N 85.** Das neue Ratsgymnasium in Osnabrück. Neue Bewegungsvorrichtung für Schützen und Schleusentore. Brabant: Wirtschaftliches Verfahren beim Verding von Zementlieferungen. N 86. Das neue Ratsgymnasium in Osnabrück (Schluß). Vorschlag zu einem neuen Verfahren bei Gründung unter Wasser auf felsigem Grund.

2027 **Engineering, London, N 2234.** Die Brücke über den Wear River auf Sunderland. Die elektrotechnische Ausstellung in Manchester (Forts.). Generalversammlung der Institution of Mechanical Engineers. Der erste internationale Kongreß für Kälteindustrie (Forts.). Güterzuglokomotive für die Caledonian Ry. Die Feldkanonen der europäischen Staaten. Die Brauerei-Ausstellung. Mr. Henry Chapman: Die internationale Konferenz für die Festlegung der elektrischen Einheiten und Normalmaße. Cowper-Coles: Die Fortschritte im Bau von parabolischen Reflektoren. Der Niedergang der Maschinenindustrie.

2041 **Engineering News, New York, N 16.** Die geplante Untergrund-Frachtenbahn in New York. Die Versammlung der Illuminating Engineering Society. Die Kosten der Meliorationsarbeiten. Mabee: Das Reservoir der Indianapolis Water Co. in Eisenbeton. Mendenhall: Der moderne Phosphatbergbau in Florida. Die Kreuzung der Pariser Untergrundbahn mit der Paris-Orleans-Bahn. White and Moody: Der Turbinen-Regulator von Glocker-White. Einzelheiten von Oberbaukonstruktionen. Judson: Eisenbeton-Senkkasten für einen Wellenbrecher zu Algona, Wis.

1316 **Scientif. Americ., New York, N 16.** Hatch: Die Entwicklung der elektrischen Bahnen. Thomson: Luftdruckgründung (Schluß). Über Blocksignale. Die Hedschasbahn. Das hygienische Zementblockhaus.

669 **The Engineer, London, N 2756.** Der erste internationale Kongreß für Kälteindustrie. Barnes: Die Grubenzimmerung für moderne Kohlenbergwerke. Die neuen Pumpwerke für die Londoner Wasserversorgung. Die elektrotechnische Ausstellung in Manchester (Forts.). Die Versammlung der Mechanical Institution. Darbshire: Der Niedergang der Maschinenindustrie.

1114 **Lé Genie Civil, Paris, N 26.** Derzeitiger Stand der drahtlosen Telegraphie (Forts.). Die Binnenschifffahrt in Frankreich. Dantin: Drahtseilbahn mit elektrischem Betrieb in Heidelberg. Lemaire: Der internationale Kongreß für Kälteindustrie in Paris 1908.

291 **Mémoires Soc. d. Ing. Civ., Paris, N 8.** Mallet: Die Entwicklung der Dampfmaschine. N 9. Mallet: Die Entwicklung der Dampfmaschine (Schluß).

2824 **Revue Générale des chemins de fer, Paris, N 4.** Demoulin: Die Verwendung des überhitzten Dampfes bei Lokomotiven. Girard: Die Gesellschaft für Transportindustrie. Neues System von Gepäckseinen auf der Paris-Lyon-Mittelmeer-Bahn.

2899 **Építő Ipar, Budapest, N 43.** Leopold: Der Kalksandziegel. Palóczy: Die Prinzipien des Städtebaues. Várnai: Monomanie in der Architektur.

### Zeitschriften für Architektur.

4809 **Wiener Bauind.-Zeitung, N 5.** Kolb: Neuere weitgespannte Dachkonstruktionen in Holz. Friedrich: Anlage und Bau der Stauweiher (Forts.).

1907 **Building News, London, N 2807.** Tafeln: Diele und Innenraum aus dem „Red Tower“ in Helensburgh. „Cobham Hall“ in Kent. Kirche in Cricklewood. Geschäftshäuser in Camberley. Zwei Landhäuser.

1186 **The Architect, London, N 2079.** Tafeln: Volksschule in Market Drayton. Genesungsheim in Glossop, Derbyshire. Innenansicht der Kathedrale in Birmingham. Oxford College.

774 **The Builder, London, N 3429.** Tafeln: Newport Castle im 17. Jahrhundert. Haus in Sydney. Sannatorium König Eduard VII.

8260 **The Studio, London, N 187.** Frantz: Johann Berthold Jongkind. Einige Entwürfe für gewirkte Tapeten von Sir E. Burne-Jones und J. H. Dearle. Groves: Marokko als Winteraufenthalt für Skizzierende. Mallovs: Gartenarchitektur (Forts.). Die dekorative Kunst auf der Münchener Ausstellung. Kuniyasu: Mädchen im Schneesturm (japanischer Buntdruck).

4349 **La Construction moderne, Paris, N 4.** Das historische Museum zu Bern. Chatenay und Rouyre: Wohnhaus in Paris.

### Zeitschriften für Berg- und Hüttenwesen.

178 **Öst. Zeitschr. f. B. u. Hüttenw., Wien, N 43.** Granigg: Die Bauwürdigkeit der Schneeberger Lagerstätten. Neuere Gesichtspunkte beim Bau der Hüttenrauch-Kondensationsanlagen.

4000 **Stahl und Eisen, Düsseldorf, N 43.** Holzkohle und Koks als Brennstoff für Hochofen. Rummel: Die Bewertung der Hochofen- und Koksofengase in Rentabilitätsrechnungen. Arnold: Neuerungen auf dem Gebiet des Dampfesselwesens (Forts.). Stern: Mikrophische Zementuntersuchung.

1240 **The Eng. and Mining Journal, New York, N 16.** Offerhaus: Der Betrieb der Kupferkonverteranlage in Anaconda. Rice: Neues Hüttenwerk in El Oro, Mexiko. Goddard: Die Beseitigung von Verstopfungen im Untergestell von Bleischmelzöfen. Mayer: Die Bergbauverfahren im Kohlenbergwerk zu Seaton Delaval.

209 **Annales des Mines, Paris, N 5.** Rigaudias: Bericht über die Staubexplosion im Bergwerk zu Gardanne. Aguilon: Das preußische Gesetz zum Schutze von Mineralagerstätten. Aron: Das rumänische Petroleum. Chesneau: Kommission zur Erforschung der schlagenden Wetter und Explosionen in Bergwerken. Über neue Gläser für Grubenlampen. Die Sicherheitslampe von Müller.

### Zeitschriften für Chemie.

5544 **Baukeramik, Leitmeritz, N 42.** Steinholzbelag auf Ziegeluntergrund. Hartporzellan für die äußere Ausschmückung von Gebäuden. N 43. Sommerausflug des österreichischen Tonindustrievereines nach Prag und Umgebung.

2580 **Chemiker-Zeitung, Köthen, N 85.** Witt: Zur Herleitung des Namens Pottasche. Stern: Neue Untersuchungen über Zement. Täuber: Thioindigo und Indigo als Malfarben. Reinhardt: Rauchgasanalysen. Versammlung des Bundes deutscher Nahrungsmittelfabrikanten und -händler in Berlin 1908. N 86. Cohen: Neues über die Zinnpest. Kreis: Über Wurstarten. Todtenhaupt: Eine neue Reaktion des Formaldehyds. Fiehe: Über die Erkennung von Kunst- und Naturhonig. Die Dampfkesselexplosionen in Deutschland im Jahre 1907.

7774 **Öst. Chemiker-Zeitung, Wien, N 21.** Effront: Verwertung des Stickstoffes der Brennereirückstände. 80. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte in Köln 1908.

2573 **Tonindustrie-Zeitung, Berlin, N 126.** Passow: Das Colloseusverfahren. Framm: Die Ergebnisse der Jahresprüfungen der Vereinszemente in den Jahren 1902 bis 1907. Kesseltalträß. Einfluß von Zucker auf die Abbindezeit. N 127. Paulo: Schutz der Ziegel im Winter auf dem Ziegelplatz vor Frost und Nässe. Schmidt: Erdhobelmaschine und Kleinbagger. Stiehl: Die Lübecker Bauernhäuser und ihr Ziegelschmuck.

8269 **Zeitschr. f. angew. Chem., Berlin, H 43.** Justus v. Liebig, Biographie. Foerster und Koch: Einwirkung von nitrosen Gasen und Sauerstoff auf Wasser (Schluß). Berendes: Pharmazeutisch-chemische Industrie und Apotheke.

8315 **Zeitschr. f. Elektrochemie, Halle, N 43.** Walden: Über die Schmelzwärme, spezifische Kohäsion und Molekulargröße bei der Schmelztemperatur. Riesenfeld: 80. Versammlung der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Ärzte in Köln a. Rh. 1908.

### Zeitschriften für Elektrotechnik.

4628 **Elektrotechn. u. Maschinenbau, Wien, H 43.** Fuchs: Die Einrichtung der Gesellschaftsanschlüsse im österreichischen Telefonbetriebe. Statistik der österreichischen Elektrizitätswerke 1906 und 1907.



3483 **Elektrotechn. Zeitschr., Berlin, II 43.** Paetow: Bühnenregulatoren. Larsen: Berechnung von Fernsprechkabeln mit Eisen-drahtumspinnung. Perlewitz: Die elektrischen Anlagen auf den Zechen in Recklinghausen (Forts.). Sahulka: Der Quecksilberdampf-Lichtbogen als Gleichrichter. Thilo: Deutsche Schiffbau-Ausstellung Berlin 1908 (Forts.).

8267 **Electrical Review, London, N 1613.** Die Verwendung des elektrischen Betriebes bei einem Tyneside-Trockendock. Addenbrooke: Die Gesellschaften für elektrische Kraftversorgung in England und ihre Aussichten. Gradenwitz: Norwegische Kraftübertragungsanlage von 50.000 V.

8263 **Electrical World, New York, N 16.** Die Beleuchtung in der New Yorker öffentlichen Bibliothek. Lloyd: Einfluß der Wellenform auf die Spannung von Umformern. Die Erhöhung des Kraftfaktors mittels Synchronmotoren. Die Diskussionen über die Vorträge bei der Versammlung der Illuminating Engineering Society. Die Ausstellung der Elektrizitätsunternehmungen in New York.

4492 **The Electrician, London, N 1588.** Die elektrotechnische Ausstellung in Manchester. Die Generatorenanlage zu Gummersbach im Rheinland. Dick: Die Berechnung von Untergrundleitungen (Forts.). Osnos: Die Verwendung von Wechselstrom-Kommutatormotoren zur Traktion. Die internationale Konferenz über elektrische Einheiten. Neues Trockenelement.

7359 **La Lumière Électrique, Paris, N 43.** Escard: Der gegenwärtige Stand der Eisenmangan-Industrie. Routin: Die Regulierung einer Gruppe von Elektrizitätserzeugern (Forts.).

### Zeitschriften für Gesundheitstechnik.

8091 **Das öst. Sanitätsw., Wien, N 41.** I. Österreichischer Alkohol-gegnertag in Wien 1908. N 42. Sanitätsgesetze und Verordnungen.

8288 **Das Schulhaus, Berlin, N 10.** Die Mittelschule an der Torstraße zu Halle a. S. Gienapp: Über Schulgärten. Die neue Architektur der Hamburger Volksschulhäuser. Lux: Das Schulhaus.

262 **Hygien. Rundschau, Berlin, II 20.** Hanauer: Geschichte der Milchhygiene bis zur Mitte des vorigen Jahrhunderts.

1405 **Journ. f. Gasbel., München, N 43.** Monitor: Vorschlag einer Reichsgassteuer. Debusmann: Die Wasserkalamität in Breslau (Schluß). Schumann: Ergebnisse von Beleuchtungsmessungen. Vollhardt: Über Elektrizitätszähler.

3641 **Engineer, Record, New York, N 16.** Das Fifth Avenue Building in New York. Erprobung von Schraubenpumpmaschinen in Chicago. Der Harrison-Avenue-Viadukt in Cincinnati. Der Wasserschläger in Dampföfen. Die Beseitigung der Nebenprodukte von Gaswerken. Richardson: Die Erhaltung der Straßen mit Rücksicht auf den Automobilverkehr. Die Kraftanlagen von Spinnereien. Burgess: Filteranlage zu Ironton, Ohio. Die Trocknung von Kanalwasserschläm in Zentrifugalmaschinen.

### Bücherschau.

Hier werden nur Bücher besprochen, welche dem Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereine zur Besprechung eingesendet wurden.

11.954 **Antipatentgesetz und Erfindernotwehr.** Eine Denkschrift zur Patentreform. Herausgegeben vom Allgemeinen Erfinderverband. 96 Seiten (23 x 15 cm). Kommissionsverlag von „Kapital und Erfindung“. Berlin 1908/09 (Preis M 1.80).

Die von der Reichsregierung in Aussicht gestellte Reform des deutschen Patentgesetzes hat die am Patentwesen interessierten Kreise schon seit Jahren zu eifriger Tätigkeit veranlaßt. Es ist bekannt, daß der Deutsche Verein zum Schutze des gewerblichen Eigentums auf einer Reihe von Kongressen (Frankfurt a. M., Köln, Hamburg, Düsseldorf, Leipzig) die bei einer Reform in Betracht kommenden Materien des Patentgesetzes durchberaten und Beschlüsse gefaßt hat, welche als das „Votum der berufenen Kreise“ der Regierung unterbreitet werden sollen. Liest man nun das VIII. Kapitel der Broschüre „Die Vertretung der Erfinderinteressen bei Enquêtes und Reformen“, so wird man zur Einsicht kommen, daß solche Kongreßbeschlüsse sehr genau auf ihr Zustandekommen zu prüfen sind, will man aus ihnen einen einigermaßen richtigen Schluß ziehen. Die Zusammensetzung solcher Kongresse und das nicht seltene Entstehen von Zufallsmajoritäten bei der Abstimmung sollen nicht übersehen werden. Die interessiertesten Personen an der Patentgesetzgebung sind doch die eigentlichen Erfinder, und gerade diese sind bei Enquêtes und Kongressen höchstens vereinzelt vertreten (wohl auch durch ihre eigene Schuld oder infolge mangelnder Organisation). Den Vertretern der Großindustrie, Handels- und Gewerbekammern, den Patent- und Rechtsanwälten, welche die Hauptredner auf den Kongressen stellen, steht die große Zahl der Einzelerfinder, der Ingenieure und sonstigen Angestellten der Groß-, Mittel- und Kleinindustrie gegenüber, aus welchen Reihen doch der größte Prozentsatz der eigentlichen Erfinder hervorgeht. Daß aber die ersteren die Interessen der eigentlichen Erfinder nicht in allen Punkten voll und ganz wahrnehmen, daß das bestehende Patentgesetz trotz seiner Novellierung im Jahre 1891 ein pluto-

kratisches, ein Antipatentgesetz ist, das will die vorliegende Schrift in überzeugender Weise dartun. Denn infolge seiner hohen Gebühren (ein Deutsches Patent kostet für die volle Schutzdauer von 15 Jahren M 5300 und ist damit das teuerste Patent) und infolge seiner Bestimmung über die Zurücknahme (d. i. Vernichtung) bei mangelnder Ausübung im Inlande gewährt das Patentgesetz der weitaus überwiegenden Zahl der mit Glücksgütern gewöhnlich nicht reich gesegneten Erfinder eigentlich nur ein Scheinrecht. Das Gesetz selbst bringt aber zum Ausdruck, daß der Erfinder einen Anspruch auf Erteilung eines Patentes hat, wobei in der Broschüre treffend bemerkt ist, daß der Staat ein Recht, das der Erfinder an seiner Erfindung hat, eben weil er der Schöpfer dieser Erfindung ist, nicht verleihen, sondern nur prüfen, feststellen und beglaubigen kann. — In fesselnder Weise und stets von statistischem Zahlenmaterial begleitet, werden in den einzelnen Kapiteln die Hauptmängel des Deutschen Patentgesetzes erörtert und Reformvorschläge erstattet, welche in folgendem gipfeln: Nur der Erfinder, unter eidestattlicher Versicherung, daß er glaube, der erste und wahre Erfinder zu sein, darf Patente anmelden; auf der Patentschrift und der Patenturkunde ist jedenfalls an erster Stelle der Name des wirklichen Erfinders zu nennen; Angestellte oder im Dienstverhältnis stehende Personen haben bei Abtretung eines Patentes Anspruch auf angemessene Entschädigung, sofern sie nicht etwa als Erfinder besonders angestellt und angemessen besoldet sind; entgegenstehende Abmachungen sollen keine rechtliche Gültigkeit haben. (Die letzten Vorschläge sind im österreichischen Patentgesetze bereits verwirklicht.) Die Dauer des Patentschutzes soll 20 Jahre betragen und vom Tage der Patenterteilung an gerechnet werden (derzeit 15 Jahre vom Tage der Anmeldung, in Österreich vom Tage der Bekanntmachung). Die Gesamtgebühr soll für ein Hauptpatent M 150, zahlbar in drei Raten (bei der Anmeldung, der Bekanntmachung und der Erteilung), und für ein Zusatzpatent M 100 betragen. (Die Selbstkosten des Patentamtes für jedes erteilte Patent sollen sich nach Jürgensohn und Tolksdorf auf rund M 100 belaufen; ein Deutsches Patent kostet aber heute M 5300, ein österreichisches Patent M 3366). Die zweckwidrigen Bestimmungen über die Zurücknahme eines Patentes und den Ausführungszwang sollen gestrichen werden und bloß die Möglichkeit einer zwangsweisen Lizenzerteilung bei Vorhandensein eines öffentlichen Interesses und bei angemessener Vergütung und genügender Sicherstellung übrig bleiben. (Interessant ist es, daß England in seinem neuen Patentgesetze vom Jahre 1907 den Ausübungszwang im Inlande und die damit verknüpfte eventuelle Zurücknahme des Patentes, welche Bestimmungen seiner bald 300jährigen Patentgesetzgebung bis zu dieser Zeit fremd geblieben waren, eingeführt hat, und daß auch das freie Amerika, dessen Patentgesetz so rühmlich als Muster gepriesen wird, daran gehen will, diese die Erfinder so drückende Institution in sein Gesetz einzuführen.) Die Bekanntmachung der vollständigen Patentbeschreibung soll auf besonderen Antrag des Patentsuchers bis zur Dauer von 3 Jahren ausgesetzt werden können. Bei Ablehnung der Anmeldung durch die Beschwerdeabteilung soll dem Anmelder die Berufung an das Reichsgericht offen stehen. Die Reichsregierung möge ein Sondergericht für Patent- und Gebrauchsmusterangelegenheiten zur schnelleren und verständigeren Erledigung von Rechtsstreitigkeiten errichten. — Jedem Patentwesen Beteiligten wird diese Schrift nach gepflogener Lektüre ohne ernstes Nachdenken beiseite legen.

H.

8521 **Höhere Analysis.** Zweiter Teil: Integralrechnung. Von Dr. Fr. Junker, Professor am Karlsgymnasium in Stuttgart. 12<sup>e</sup>. 190 Seiten mit 86 Figuren im Text. Dritte verbesserte Auflage. Leipzig 1908, Sammlung Götschen 88 (Preis geb. 80 Pfg.).

Die zweite Auflage haben wir in unserer „Zeitschrift“ 1903, Nr. 2, besprochen. Zur dritten Auflage haben wir bloß zu bemerken, daß sie sehr sorgfältig durchgesehen ist und unter den einschlägigen Sammelbüchlein als besonders gediegen hervorgehoben zu werden verdient. Pj

11.984 **Graphostatik.** Zum Gebrauch an technischen Lehranstalten und zum Selbstunterricht. Von Max Galka, Ingenieur. Klein 8<sup>o</sup>. 51 Seiten mit 37 Textfiguren und 4 Tafeln. Berlin 1908, Otto Dreyer (Preis geh. M 1.50).

Das vorliegende Heft bezweckt, die Grundzüge der graphischen Statik gemeinverständlich zu machen, und bedient sich zur näheren Erklärung derselben einiger Beispiele mit Trägern auf zwei Stützen, Kranen und einfachen Fachwerkkonstruktionen. Zum Schlusse ist auch die indirekte Belastung einer Eisenbahnbrücke durch einen Lastenzug in Betracht gezogen. Im übrigen gleicht das Heft den in neuester Zeit dicht auftauchenden gleichartigen Schriften.

Pj

11.349. **Die chemische Untersuchung der Wettergase.** Von J. K. Richard Penkert, Wettersteiger. 76 Seiten mit 31 Abbildungen im Text. (Bibliothek der gesamten Technik, 32. Band.) Hannover 1907, Dr. Max Jänecke (Preis geheftet M 1.20, Ganzleinenband M 1.60).

Ein aus der Praxis hervorgegangenes Werkchen, für die Praxis bestimmt. Der Bergmann lernt daraus zunächst die Bestandteile der Grubenwetter in ihren Eigenschaften kennen, wird Schritt für Schritt in die Methodik der analytischen Bestimmung der Gase im Arbeitsraume eingeführt, findet alles für die sichere Handhabung der einzelnen Apparate genau vorgezeichnet und beschrieben, und es wird ihm schließlich in der eingehenden Behandlung eines neuen, kompletten Gasbestimmungsapparates nach C. Androvsky die Möglichkeit geboten, sich mit größter Zuverlässigkeit in ein bestimmtes System



der gasanalytischen Untersuchung einzuarbeiten. Ein besonderes Kapitel ist der Kohlenstaubgefahr und der Bestimmung des Kohlenstaubgehaltes in der Grubenluft gewidmet, ferner sind die mechanischen Mittel zur Erkennung und Abwendung schädlicher Gasgemische angegeben. Dem ganzen ist noch eine Übersicht der für Wetterlaboratorien erforderlichen Apparate, Tabellen für die Korrektur bei den Gasmessungen und ein alphabetisches Sachregister angefügt. Das Wichtigste und Notwendigste für das Verständnis derartiger bergtechnischer Betätigung ist in kurzer Darstellung mitgeteilt, einfache, aber gute Zeichnungen bilden eine ausreichende Ergänzung zum Texte, so daß der Bergmann und solche, die auf diesem Untersuchungsgebiete ohne breiteres Studium schnelle Einarbeit wünschen, viele schätzenswerte Winke finden und das Büchlein gerne zu Rate ziehen werden.

H. Paweck

**11.870 Arithmetik und Algebra zum Selbstunterricht.** Von Paul Trantz, Professor am Askanischen Gymnasium zu Berlin. Erster Teil: Die Rechnungsarten. Gleichungen ersten Grades mit einer und mehreren Unbekannten. Gleichungen zweiten Grades. Klein 8<sup>o</sup>. 128 Seiten mit neun Figuren im Text. Zweiter Teil: Gleichungen. Arithmetische und geometrische Reihen. Zinseszins- und Rentenrechnung. Komplexe Zahlen. Binomischer Lehrsatz. Klein 8<sup>o</sup>. 128 Seiten mit 21 Figuren im Text. Leipzig 1908, Teubner (Preis pro Bändchen geheftet M 1, geb. M 1.25).

In der Sammlung wissenschaftlich-gemeinverständlicher Darstellungen „Aus Natur und Geisteswelt“ ist der erste Teil als 120., der zweite Teil als 205. Bändchen erschienen. Der Verfasser war redlich bemüht, das zu erreichen, was die „Sammlung“ sich zum Ziele ausersehen hat, nämlich zur Popularisierung der Wissenschaft beizutragen, ohne die Gefahr einer Halbbildung heraufzubeschwören. Hervorzuheben ist, daß bei Behandlung der Gleichungen dem Koeffizientengesetz gebührend Raum gegeben wurde, wodurch sich die Büchlein von anderen ähnlichen Werken vorteilhaft unterscheiden. Weniger empfehlenswert ist die Anwendung des Symbols für „Logarithmus“ anstatt der sonst üblichen jeden Zweifel ausschließenden Bezeichnung.

Pj

**11.774 Massentransport.** Ein Hand- und Lehrbuch über Förderung und Lagermittel für Sammelgut. Von Prof. M. Buhle. 382 Seiten (27 × 19 cm) mit 895 Abbildungen und 80 Zahlentafeln. Stuttgart und Leipzig 1908, Deutsche Verlagsanstalt (Preis geh. M 20, geb. M 22).

Der Verfasser sagt in seinem Schlußworte: „Die Weltlage verlangt eine zunehmende Bewertung des Zeitfaktors; das beweist am besten das nicht zu leugnende, auf allen Gebieten der Industrie in den letzten Jahren das Erwerbsleben scharf kennzeichnende Hindrängen auf Schnell- und Massenbetriebe bei größtmöglicher Ersparnis an Zeit und Arbeitsmitteln, und diese Tatsache bedingt in erster Linie die Ausschaltung des Menschen und als Kraftmaschine, insbesondere an Stellen, wo auch hygienische und soziale Rücksichten die gleichen Forderungen stellen“. Das Bestreben, dem Arbeiter die schwere mechanische Arbeit abzunehmen, ist wohl nirgends begründeter als dort, wo es sich um schwere Transportarbeit handelt, also um jene zumeist geisttötende Beschäftigung, die den Menschen wie keine andere zu entwürdigen geeignet ist, weil sie ihn in dieser Verrichtung nur wenig über das Niveau des Lasttieres erhebt. Hier hat also Vervollkommnung der Technik, die jenem Ziele zustrebt, nicht nur einen materiellen Wert, sondern bedeutet auch einen kulturellen Fortschritt und muß daher als doppelt wertvolle Errungenschaft der schaffenden Tätigkeit des Ingenieurs ungeteilte Anerkennung ebenso der Fachwelt wie der gesamten gebildeten Mitwelt finden. Daß dieser Fortschritt besonders auf dem Gebiete der Massenbewegungen sowohl in seiner technischen Bedeutung wie auch in seinem wirtschaftlichen Effekte offenkundiger in die Erscheinung tritt als auf anderen Gebieten, kann nicht übersehen werden, denn gerade beim Transporte von Massengütern verdichten sich die technischen und wirtschaftlichen Bedürfnisse viel mehr als anderwärts und sichern daher auch dem Erfolge eine vielfältigere Wirkung. Die Vielheit der Aufgaben, denen hier die Technik begegnet, brachte naturgemäß auch eine große Verschiedenheit jener Mittel mit sich, die zur Lösung dieser Aufgaben Anwendung fanden, und so kam es, daß auf diesem Gebiete scheinbar eine Planlosigkeit herrschte, in der es schwer war, die systematische Entwicklung zu verfolgen. Dem Verfasser des vorliegenden Werkes, der früher in drei vorbereitenden Büchern eine lehrreiche Sammlung des auf diesem Gebiete bereits Geschaffenen zusammengetragen hatte, gebührt das große Verdienst, als Erster eine systematische Gliederung und Einordnung des reichen Stoffes versucht und gewissermaßen eine Grundlage geschaffen zu haben, die ein Zurechtfinden auf diesem wichtigen Gebiete moderner technischer Bestrebungen ermöglicht. Es würde zu weit führen, hier den reichen Inhalt des Werkes eingehender zu besprechen, und sei daher nur in allgemeinen Umrissen die Einteilung des Stoffes kurz angegeben. Im ersten Abschnitte behandelt der Verfasser die wirtschaftlichen Grundlagen, die bei der Beförderung von Massengütern im Zusammenhange mit deren Lagerung in Betracht kommen, und zeigt in mehreren sehr anschaulichen Darstellungen, um welche wirtschaftlichen Werte es sich hierbei handelt. Im zweiten Abschnitte sind die Staugewichte und Böschungswinkel einer großen Zahl von im Weltverkehre als Massengut vorkommenden Stoffen behufs Beurteilung ihrer Raumbeanspruchung tabellarisch zusammengestellt, während der dritte Abschnitt den eigentlichen Hauptinhalt des Werkes bildet und sich mit den Fördermitteln einerseits und mit den Lagermitteln andererseits befaßt; bei den Fördermitteln unterscheidet der Verfasser Einzelförderung in

verhältnismäßig kleinen Mengen und stetige Förderung, deren jede wieder in wagerechte oder schwach geneigte, in senkrechte oder stark geneigte und in beliebig gerichtete Förderung zerfällt, und bei den Lagermitteln werden die Gebäudelager (Bodenspeicher und Silospeicher) sowie die Haufenlager und Taschen (Hochbehälter, Lager zu ebener Erde und Tiefbehälter) unterschieden. Der vierte Abschnitt des Buches endlich bezieht sich auf einige spezielle Anwendungen, nämlich auf Gasanstalten, Hüttenwerke, Kesselhäuser, Lokomotivbekohlungsanlagen, Schiffsbekohlungen, Abwasserreinigung und Müllbeseitigung; auf die mechanischen Beförderungseinrichtungen der Eisenhüttenwerke selbst ist der Verfasser absichtlich nicht näher eingegangen, weil einerseits hierüber spezielle Abhandlungen bereits bestehen, und weil andererseits der Rahmen des Werkes eine zu weite Ausdehnung erfahren hätte. Das, was dem Werke Buhles als Bereicherung seines Inhaltes noch einen besonderen Wert verleiht, sind die jedem Kapitel angefügten, überaus reichhaltigen Literaturnachweise, die nebenbei auch ein schönes Bild von der rastlosen, auf die Erschließung dieses Gebietes gerichteten Tätigkeit des Verfassers selbst geben. Das Buch enthält nicht weniger als 895 Abbildungen, und wenn berücksichtigt wird, daß dieselben zumeist Anlagen und technische Einrichtungen aus der neueren Zeit zum Gegenstande haben, so kann wohl schon daraus geschlossen werden, wie reich sein Inhalt ist, und welche Fülle von überaus interessanten Darstellungen sich darin vorfindet.

Der Verfasser sagt in seinem Vorworte, daß zur gedeihlichen Lösung der auf dem Gebiete der Massenbewegungen zu bewältigenden wichtigen Aufgaben der Maschineningenieur zusammengehen muß mit dem Architekten, dem Bau-, dem Hütten- und dem Schiffingenieur; ihr Können und Kennen muß sich ergänzen und gegenseitig aushelfen. Eine Erhöhung der Wirtschaftlichkeit im Transportwesen kann nur dadurch erreicht werden, daß bis zu einem gewissen Grade jeder Ingenieur eindringt in dieses allen naheliegende Sondergebiet, und daß der Transportingenieur seinerseits so weit als möglich alle für ihn wichtigen Nachbargelände zu erkennen versucht. Diese Worte, deren Richtigkeit kaum von irgend jemandem angefochten werden kann, umschreiben am besten den Kreis, für den das vorliegende Werk als Hand- und Lehrbuch gelten soll, und bedürfen an dieser Stelle keiner weiteren Erläuterung. Es kann selbstverständlich nicht in den Rahmen einer Besprechung fallen, auch alle in einem Werke enthaltenen Zahlenwerte auf ihre Verlässlichkeit zu prüfen; ergibt aber eine Stichprobe in dieser Hinsicht irgendwelche Mängel, so ist dies geeignet, das Vertrauen in derartige Angaben wesentlich zu erschüttern. Auf Seite 264 bringt z. B. der Verfasser eine Tabelle über die bei Lagerung von Getreide in Silospeichern auftretenden Bodendrücke; die dort angeführten Zahlenwerte entsprechen jedoch nicht den Drücken in kg pro cm<sup>2</sup>, wie es angegeben ist, sondern in t pro m<sup>2</sup>, sind also zehnmal so groß, eine bedauerliche Verwechslung, die sich übrigens auch bereits in der „Hütte“ (Seite 1270, I.) vorfindet. Wenn schon derartige Zahlentafeln gebracht werden, von wem immer sie auch berechnet sein mögen, dann sollte doch mit peinlichster Strenge auf ihre Verlässlichkeit gesehen werden, denn es ist immer noch besser, keine Tabellenwerte zu bringen als solche, die Anlaß zu einer unrichtigen, unter Umständen erst nach mehr oder minder langwieriger Rechnung erkennbaren Anwendung geben können.

Kunze

**11.873 Bilder aus der chemischen Technik.** Von Dr. Artur Müller. Mit 24 Abbildungen im Text. Leipzig 1908, B. G. Teubner (Preis geh. M 1, geb. M 1.25).

Das vorliegende 191. Bändchen der Sammlung „Aus der Natur und Geisteswelt“ bietet dem Laien, der außerhalb seines Berufskreises Interesse für die chemische Technik besitzt, einen gedrängten, aber durch die frische Darstellung anregenden Einblick in das kolossale Gebiet dieses Wissenszweiges. Im Bewußtsein, daß sich die Fülle des zu erörternden Materials auf dem zur Verfügung stehenden Raum eines fingerstarken Büchleins nur unvollständig, ohne Darstellung der für das Verständnis wichtigen Einzelheiten wiedergeben ließe, hat der Autor den einzig richtigen Weg betreten, die Grundlagen, Hilfsmittel und Verfahren an der Hand einzelner Zweige chemisch-technischen Schaffens (z. B. der Herstellung, bzw. Verwendung von Schwefelsäure, Soda, Chlor, Salpetersäure, Leuchtgas, Teerdestillation und Farbstoffen) zu zeigen. Vorausgesetzt sind die grundlegenden Kenntnisse der systematischen Chemie, und jeder, der auf diesen Kenntnissen weiterbauen will, findet im Werk Müllers ein empfehlenswertes Hilfsmittel.

Ing. J. F.

**11.865 Schmiermittel,** ihre Herstellung, Verwendung und Untersuchung. Von Dpl. Ing. Heinrich Rupprecht. Mit 58 Abbildungen im Text. (Bibliothek der gesamten Technik, 86. Band.) Hannover, Dr. Max Jäneckes (Preis M 4.80, in Ganzleinenband M 5.20).

Das vorliegende Buch rechtfertigt den guten Ruf der vornehmlich den Bedürfnissen der technischen Praxis dienenden „Bibliothek der gesamten Technik“ des Jäneckeschen Verlages. Es ist mit der Devise geschrieben, den Leser über alle Verhältnisse, welche bei der Herstellung, bzw. Verwendung und Untersuchung der Schmiermittel in Betracht kommen, Aufklärung zu geben und ihn so in den Stand zu setzen, das für seinen Betrieb entsprechendste Schmiermittelfabrikat ausfindig zu machen. Der Autor geht darum allen für die Praxis zu weitgehenden chemisch-wissenschaftlichen Erörterungen aus dem Wege, um sich jedoch desto eindringlicher mit den für jeden in der Industrie stehenden Fabriksbetreiber oder Betriebsleiter wichtigen Fragen zu befassen. In dieser Beziehung sind die Kapitel V (Wahl der Schmiermittel) und VI (Ver-



suche und Ergebnisse der Praxis) vor allem hervorzuheben. Die im letztgenannten Kapitel wiedergegebenen Vorgänge bei Kraftmessungen in einer Elberfelder Spinnerei sowie die Untersuchungen über den Einfluß der chemischen Zusammensetzung des Speisewassers auf die Zylinder-schmierung sind interessant und lehrreich; die Kapitel I bis IV behandeln in leicht faßlicher Weise: Zweck der Schmierung sowie die Arten, Eigenschaften, Herstellung, Verwendung und Prüfung (physikalische, chemische und technische) der Schmiermittel. Ein Anhang enthält acht Lieferungs-vorschriften von Eisenbahnen des In- und Auslandes sowie Analysen-daten zahlreicher auf dem Markt befindlicher Öle. Die Arbeit Rupp-rechts wird sicherlich in allen interessierten Kreisen die verdiente rasche Verbreitung finden.

Ing. J. F.

**11882. Konstruktionszeichnen.** Praktische Ratschläge, Mitteilungen und Methoden. Von Ingenieur Otto Schulz. Leipzig 1908, Hachmeister und Thal (Preis kartoniert M 1:80).

An die Spitze des Vorwortes stellt der Verfasser den Grundsatz: „Die Zeichnung ist die Sprache des Technikers“, und damit sie es auch werde, müssen die Träger dieser Sprache — die Konstruktions- oder Werkstattzeichnungen — so beschaffen und ausgeführt sein, daß der Zweck, dem Werkstattechniker, dem ausführenden Arbeiter die Gedanken des Konstrukteurs zu übermitteln, auch wirklich erfüllt wird. In einem dünnen Bändchen hat der Verfasser seine Erfahrungen in der Anfertigung von Konstruktionszeichnungen zusammengetragen, und die Kürze der Sprache, der er sich durchwegs befleißigt, gereicht dem behandelten Stoff nur zum Vorteil. Von dem Zweck und Wesen der Zeichnung ausgehend, gibt der Verfasser wertvolle Ratschläge, für die Anfertigung von Skizzen und Entwurfszeichnungen, für die Berechnung der Maschinenteile und die schließliche Verwendung der errechneten Resultate. Er beschäftigt sich ausführlich mit dem Kotieren und Ausfertigen der Zeichnungen, bespricht die verschiedenen Arten von Konstruktionszeichnungen und erläutert das Gesagte an einer Reihe von zweckmäßig ausgewählten Beispielen. Hierbei bringt er auch stets fehlerhafte Gegenbeispiele, welche zur Genüge die Richtigkeit der aufgestellten Regeln illustrieren. Dem Anfänger kann das Bändchen zum Studium nur wärmstens empfohlen werden; mancher Fehler wird bei richtiger Anwendung des Gesagten später am Konstruktionstisch vermieden werden.

Deinlein

**11853 Grundzüge der mechanischen Abwasserklärung.** Von Dr. Ing. Rudolf Schmitzner in Chemnitz. Mit 37 Abbildungen im Text und 2 Tafeln. Leipzig 1908, Wilhelm Engelmann (Preis M 2:40).

Das Sammelwerk „Fortschritte der Ingenieurwissenschaften“ hat mit dem nunmehr erschienenen 16. Heft der II. Gruppe eine neuerliche Bereicherung auf gemeindetechnischem Gebiete erfahren. Der Verfasser der vorliegenden Arbeit hat als Ergebnis von Studienreisen in mehreren deutschen Städten sowie von schriftlichen Anfragen an eine Reihe von Stadtverwaltungen im vorliegenden Heft die „Grundzüge der mechanischen Abwasserklärung“ behandelt. Er präzisiert zunächst die beiden Begriffe „Klärung und Reinigung“, welche in einer großen Anzahl von Veröffentlichungen nicht scharf geschieden werden, dahin, daß unter „Klärung“ die Ausscheidung der im Abwasser enthaltenen, ungelösten Stoffe, ausschließlich der Bakterien, und unter „Reinigung“ die Behandlung der gelösten organischen Stoffe und der Bakterien verstanden werden soll. Die „Klärung“ kann entweder auf mechanischem oder chemischem oder auf biologischem Wege erfolgen; die Ausführungen des Verfassers beschränken sich jedoch lediglich auf erstere, die mechanische Abwasserklärung. Die Grundsätze für diese Art der Klärung werden von ihm zunächst in nachbezeichneten Kapiteln behandelt, und zwar: Herab-minderung der Kosten, Maßregeln zur Verminderung von Betriebsstörungen, Berücksichtigung der kommenden Entwicklung, hygienischer Schutz der Angestellten und Maßregeln zum Schutze der Umgebung. Nach einer kurzen Abhandlung über die Zusammensetzung der Abwässer in physikalischer Beziehung geht der Verfasser auf die Beschreibung sämtlicher Einrichtungen, welche zur mechanischen Klärung dienen, ein und behandelt in Wort und Bild eingehend die Gitteranlagen, Rechen, Siebe, Schlammfänge, Sandfänge, Absitzbecken, Klärbrunnen, Klär-becken und die erst in neuerer Zeit verwendeten Kremerapparate. Bei den letztgenannten Apparaten besteht die Klärung darin, daß das Abwasser durch kastenförmige Vorrichtungen fließt, welche durch Tauch- und Scheidewände derart unterteilt sind, daß die Wasser sich auf- und abbewegen müssen. Dadurch wird eine getrennte Ausscheidung der Fettstoffe und des Klärschlammes erreicht, ohne daß in dem sich verhältnismäßig rasch bewegenden Wasser eine Fäulung eintritt. Derartige Apparate sind in Charlottenburg, Oldorf und Lichtenberg bei Berlin aufgestellt worden und haben befriedigende Resultate ergeben. Ein besonderes Kapitel behandelt die Beseitigung und Verwendung des Klärschlammes, d. i. den schwierigsten Teil der gesamten Abwasserbehandlung. Der Verfasser kommt dann zu dem Schlußergebnis, daß die bisherigen Schlammverwertungsversuche folgendes zutage gefördert haben: Die Gewinnung absatzfähiger Endprodukte stellt sich um so billiger, je besser der Schlamm in der Kläranlage selbst getrennt wird, in Fettstoffe, mineralischen und organischen Schlamm; nennenswerte Erträge werden im allgemeinen nicht zu erwarten sein; wenn die Vorbedingungen für die Verwertung des Schlammes in landwirtschaftlichen Betrieben vorhanden sind, so wird diese Art auch am zweckmäßigsten sein; wenn nicht, dann erscheint die Verbrennung unter Beimischung von brennbaren Substanzen, wie Kohle, Torf, Müll usw., als das rationellste. Am Schlusse seiner interessanten Ausführungen gibt der Verfasser Ratschläge über die

zweckmäßigste Gesamtanordnung von Kläranlagen und eine Kritik über die Leistungsfähigkeit der verschiedenen Klärverfahren.

W. V.

**11972 Das mechanische Rechnen des Ingenieurs.** (Rechenschieber, Rechenmaschinen, Planimeter, Integrator, Integrator). Von Ingenieur Joh. Eugen Mayer, Freiburg i. Br. Klein 8°, 118 Seiten mit 31 Abbildungen im Texte und auf 1 Tafel. Hannover 1908, Jänecké (Preis geh. M 1:80, in Ganzleinenband M 2:20).

Eines der für den modernen Ingenieur wichtigsten Hilfsinstrumente ist der logarithmische Rechenschieber, dessen eingehende Beschreibung nebst Anleitung zu den Rechnungsoperationen mit demselben der Verfasser in nützlicher Weise im ersten Teile des vorliegenden Büchleins geliefert hat. Desgleichen sind die Rechenschieber verschiedener Systeme von Rietz, Nestle, Perry, Faber kurz behandelt. Der zweite Teil ist den Rechenmaschinen und der dritte Teil den auf der mechanischen Integration beruhenden Instrumenten gewidmet. Das als 91. Band der „Bibliothek der gesamten Technik“ erschienene Werkchen ist bestens zu empfehlen.

Pf.

## Eingelangte Bücher.

(\* Spende des Verfassers)

**1990 Neue Wechselordnung** nebst Scheckgesetz und Postscheckgesetz. 8°. 59 S. Berlin 1908, Schwarz & Co.

**2627 Uhlands Kalender für Maschinen-Ingenieure 1909.** Bearbeitet von F. Wilcke. 35. Jahrgang in zwei Teilen. Leipzig, Kröner (M 3).

**4053 Die dynamoelektrischen Maschinen.** Von Glaser-De-Cew. 7., neu bearb. Aufl. von K. Riemenschneider. 8°. 238 S. m. 102 Abb. Wien 1908, Hartleben (K 3:30).

**\*4475 Jahresbericht des Zentralbureaus für Meteorologie und Hydrographie im Großherzogtum Baden** mit den Ergebnissen der meteorologischen Beobachtungen und der Wasserstandsaufzeichnungen am Rhein und an seinen größeren Nebenflüssen für das Jahr 1907. 4°. 116 S. mit 6 Taf. Karlsruhe 1908, Braun.

**\*7346 Die geschichtliche Entwicklung des Wiener Stadtbauamtes** von den ersten Anfängen bis zur Gegenwart. 8°. 69 S. 2. Aufl. Wien 1908, Selbstverlag.

**7460 Katechismus des exekutiven Eisenbahnverkehrsdienstes.** Von A. Handel. 8°. 319 S. 3. Aufl. Wien 1908, Spielhagen & Schurich (K 4:40).

**\*7648 Bericht über die Ergebnisse der k. k. Staatseisenbahnverwaltung für das Jahr 1907.** 4°. 308 S. m. Taf. Wien 1908, Eisenbahnministerium.

**7940 Das Eisenhüttenwesen.** Erläutert in acht Vorträgen von Dr. H. Wedding. 8°. 116 S. m. 15 Abb. 3. Aufl. Leipzig 1908, Teubner (M 1:25).

**8292 Die Gaserzeuger und Gasfeuerungen.** Von E. Schmatolla. 8°. 167 S. m. 133 Abb. 2. Aufl. Hannover 1908, Jänecké (M 5:80).

**9362 Berechnung der gekreuzt armierten Eisenbetonplatte** und deren Aufnahmefähigkeit. Von Dr. J. Bosch. 8°. 50 S. m. 32 Abb. Berlin 1908, Ernst & Sohn (M 3:60).

**10289 Compass.** Finanzielles Jahrbuch für Österreich-Ungarn. Von R. Hänel. 8°. 2 Bände, 42. Jahrgang 1909. Wien 1908, Compassverlag.

**11340 Handbuch für Eisenbetonbau.** Von Dr. F. v. Emperger. 4. Band. Bauausführungen aus dem Hochbau. 1. Teil. 8°. 300 S. m. Abb. Berlin 1908, Ernst & Sohn (M 15).

**\*11857 Streiflichter auf die Entwicklung der Ingenieurkunst** mit einem Blick auf die Zukunft des technischen Standes. Von Dr. Ing. R. Saliger. 8°. 21 S. Prag 1908, Calve.

**11921 Ich weiß Bescheid in Berlin.** Vollständiger systematischer Führer. Bearbeitet von hervorragenden Fachgelehrten. 8°. 375 S. m. Abb. Berlin 1908, Behr.

## Personalnachrichten.

Der Minister für öffentliche Arbeiten hat von der n.-ö. Statthalterei ernannt die Herren Ober-Ingenieur Zdenko Ritter v. Limbeck zum Baurate für den Staatsbaudienst im Küstenlande, Ingenieure Karl Proksch, Johann Sieß und Franz Tuschl zu Ober-Ingenieuren für den Staatsbaudienst in Niederösterreich.

Die Zentralkommission für Kunst- und historische Denkmale hat Herrn Baurat Viktor Schwerdtner zu ihrem Korrespondenten ernannt.

Herrn Ing. Adalbert Hiller, öffentlichem Gesellschafter der Firma „Ad. Hillers Witwe & Sohn, Glockengießerei, Metallwaren- und Feuerlöschgerätfabrik“ in Brünn, wurde von der mährischen Statthalterei die Befugnis eines behördlich autorisierten Maschinenbau-Ingenieurs mit dem Sitze in Brünn verliehen.

† Ing. Fritz Ritter v. Petke, Marine-Ingenieur in Triest (Mitglied seit 1882), ist gestorben.



# ZEITSCHRIFT DES ÖSTERREICHISCHEN INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES

Nr. 46

Wien, Freitag den 13. November 1908

LX. Jahrgang

**INHALT:** Maßnahmen der Österreichischen Staatseisenbahnverwaltung zur Sicherung des Nutzwasserbedarfes. Von F. X. Saurau. — Das Verhalten der Turbine bei verschiedener Belastung. Von Prof. J. Bartl. — Die holzerstörenden Pilze. Von Ing. Josef Schorstein. — *Mitteilungen aus einzelnen Fachgebieten.* Eisenbahnwesen. Maschinenbau. — *Mitteilungen der Zweigvereine.* Zweigverein Pilsen. — *Patentbericht.* — *Zeitschriftenschau.* — *Bücherschau.* — *Vereinsangelegenheiten.* — *Personalnachrichten.*

Alle Rechte vorbehalten

## Maßnahmen der Österreichischen Staatseisenbahnverwaltung zur Sicherung des Nutzwasserbedarfes.

Von F. X. Saurau, k. k. Baurat im Eisenbahnministerium.

Gleichzeitig mit den in den letzten Jahren begonnenen und teilweise auch schon durchgeführten Erweiterungen der Stationen, Werkstätten und Zugförderungsanlagen hat das Eisenbahnministerium auch für die Sicherung ausreichender Mengen geeigneten Lokomotivspeisewassers durch Ausgestaltung der wichtigsten Wasserstationen vorgesorgt, bezw. eine solche angebahnt. Das Sanierungsprogramm der Wasserstationen umfaßte nicht allein die notwendigen Bauherstellungen zur Beschaffung genügender Mengen qualitativ guten Kesselspeisewassers, sondern es erstreckte sich auch auf alle Maßnahmen zur Verbilligung der Betriebskosten und zur Sicherung größerer Vorratsmengen sowie auf die erforderlichen Herstellungen zur Erzielung höherer Kranergiebigkeiten.

Die Sicherstellung ausreichend großer Mengen geeigneten Betriebswassers erfolgte unter voller Berücksichtigung der normalen Verkehrszunahme für eine längere Reihe von Jahren und wurde in erster Linie durch Heranziehung von Quellen, Teichen und Flüssen angestrebt, selbst wenn durch die abseitige Lage der Gerinne lange und daher kostspielige Rohrleitungen erforderlich wurden. Die natürlichen Zuflüsse der Wasser wurden möglichst ausgenützt und dort, wo die Höhenunterschiede dies nicht zuließen, Druckwerke zur Besorgung der Wasserförderung in höher gelegene Reservoirs an den Ufern der Gewässer errichtet. In den wasserarmen Gegenden Dalmatiens und Istriens wurden die bereits vorhandenen, jedoch ungenügend ausgedehnten gepflasterten Bodenflächen zum Ansammeln des atmosphärischen Niederschlagswassers, die sogenannten „*Auffangflächen*“, möglichst erweitert.

In allen Fällen, wo Tagwasser nicht vorhanden waren, wurde durch Anlage neuer Brunnen oder durch Vertiefung bestehender Brunnen der Wasserzufluß vergrößert. Überall dort, wo die Wasser durch mechanisch beigemengte Stoffe, wie Sand, Schlamm und organische Substanzen, verunreinigt waren, wurde für deren Reinigung durch Einbauten von Setzkammern und Sandfiltern Vorsorge getroffen. Die Entfernung der Beimengungen geschieht grundsätzlich vor der Zuführung des Wassers zu den Saug- und Druckpumpen und nur vereinzelt mit Hilfe von hinter den Pumpen eingebauten Reiserischen Filtern (z. B. in Leobersdorf und in Krems).

Eine besondere Aufmerksamkeit wurde jenen Wässern zugewendet, welche Kesselstein bildende Substanzen aufgelöst enthielten und kurz als harte Wasser bezeichnet werden. Bekanntlich zählen in erster Linie die kohlen-sauren und schwefelsauren Verbindungen des Kalziums und die kohlen-sauren Verbindungen des Magnesiums, in geringerem Maße auch Eisen- und Tonerdesalze zu den schädlichen Kesselsteinbildnern. Auch Chlormagnesium, freie Säuren, Ammoniak, Fette und andere Substanzen können, wenn auch nicht kesselsteinbildend, so doch unter Umständen schädigend auf die Kesselwände einwirken. Es ist deshalb zur Beurteilung der Gebrauchsfähigkeit unbedingt erforderlich, die Wasser vor

ihrer Verwendung in entsprechenden Problemengen einer genauen chemischen Untersuchung zuzuführen.

Bei den k. k. Staatsbahnen werden auf Grund dieser Analysen alle Wässer mit einer Gesamthärte von über 12 deutschen Härtegraden einer chemischen Enthärtung unterzogen. Gips-hältige Wässer werden ohne Rücksicht auf diese Grenze bereits dem Prozesse des Weichermachens unterzogen, wenn sie eine von Gips herrührende Härte von höchstens 5 deutschen Härtegraden aufweisen. Die Enthärtung erfolgt zumeist auf kaltem Wege, da eine den Prozeß fördernde Erwärmung des Rohwassers im Eisenbahnbetrieb aus wirtschaftlichen und anderen Rücksichten verhältnismäßig selten durchführbar ist. Bei dem heute am häufigsten angewendeten Kalk-Soda-Verfahren werden die Bikarbonate des Kalziums und Magnesiums durch Kalkwasser gefällt und der Gips durch Soda in Kalziumkarbonat und in Glaubersalz umgesetzt, wovon das letztere im gereinigten Wasser gelöst verbleibt. Wässer, die äquivalente Mengen Bikarbonate und Gips enthalten, können mit Ätznatron allein gereinigt werden.

Im Kalk-Baryt-Verfahren hat man ein Mittel gefunden, durch Verwendung von Ätzkalk und Baryumkarbonat stark schwefelsäurehaltige Wässer zu enthärten. Hierbei besorgt wieder der Ätzkalk die Befreiung des Wassers von den kohlen-sauren Salzen, während sich das Baryumkarbonat mit dem schwefelsauren Kalzium in unlöslichen Kalk und Schwerspat umsetzt. Es entsteht kein lösliches Glaubersalz und werden im Gegensatz zum Kalk-Soda-Verfahren Überschüsse von Soda und Ätznatron gänzlich vermieden. Ausscheidungen und Inkrustationen in den Rohrleitungen können daher bei diesem Verfahren nur durch Unregelmäßigkeiten im Betrieb verursacht werden.

Es sei noch des in neuester Zeit zur Enthärtung der Gebrauchswässer angewendeten „Permutit“-Verfahrens Erwähnung getan. Das zu enthärtende Wasser wird hierbei durch eine Schichte eines unter dem Namen „Permutit“ in den Handel gebrachten Filtermaterials geleitet. Dasselbe besteht zum größten Teil aus Kieselsäure, Tonerde, Soda und Ätznatron und hat die Eigenschaft, seine Basen gegen die im Gebrauchswasser enthaltenen auszutauschen. Die Regenerierung des mit der Zeit unwirksam gewordenen Permutits erfolgt durch Überleiten einer warmen Kochsalzlösung.

Um über die Wirkungsweise sowie die Anlage- und Betriebskosten der vielen auf den Markt gebrachten Wasserreinigungsapparate und Verfahren ein eigenes Urteil gewinnen und nutzbringende Vergleiche erzielen zu können, wurde im vorigen Jahre mit der Aufstellung und Erprobung mehrerer der bekanntesten Systeme begonnen. Die Ergebnisse dieses während des ganzen Jahres 1909 zur Durchführung gelangenden Vergleichsbetriebes werden seinerzeit veröffentlicht werden.



Auf der verhältnismäßig kurzen Reise von Klein-Reifling über St. Valentin und St. Pölten nach Wittmannsdorf wird dem Fachmann in kurzer Zeit (ab Jänner 1909) Gelegenheit geboten, die Wasserreinigungssysteme Breda in Klein-Reifling (für 25 m<sup>3</sup> stündlich), Kennicott in St. Valentin (für 50 m<sup>3</sup>), Dervaux-Reisert in Pöchlarn und vereinfacht in Scheibmühl (für 15, bzw. 12 m<sup>3</sup>), Desrumeaux in St. Pölten (für 20 m<sup>3</sup>), Wehrenfenning in Hainfeld (für 15 m<sup>3</sup>) und das Kalk-Baryt-Verfahren in Wittmannsdorf (für 15 m<sup>3</sup>) im Betrieb kennen zu lernen und namentlich in letzterer Station zu beobachten, wie sich dieses Verfahren bei schwefelsäurehaltigem Wasser bewährt. Unter einem kann in der unmittelbar benachbarten Station Leobersdorf eine Neuanlage besichtigt werden, in welcher ein mit pflanzlichen Stoffen stark verunreinigtes Wasser behufs Entfernung der Beimengungen durch ein hinter den Pumpen eingebautes Reisertsches Filter gepreßt wird. Alle genannten Systeme beruhen mit Ausnahme des in Wittmannsdorf zur Anwendung gekommenen auf dem Kalk-Soda-Verfahren und erfolgt die Beschickung der Apparate mit den Zusätzen zumeist durch motorischen Antrieb. Die folgende kurze Beschreibung der Apparate verfolgt lediglich den Zweck, die charakteristischen Bestandteile und hauptsächlichsten Unterschiede der einzelnen Systeme vor Augen zu führen.

Dervaux-Reisert verwendet einen Klärzylinder, über dem die Gefäße zur Bereitung der Soda- und Kalklösung sowie die Mikrometerventile zur Verteilung des Rohwassers angebracht sind, und in dessen Innern sich Reisertsche Filter oder Klärschirme zur Aufnahme der Niederschläge befinden. Der zweite Hauptbestandteil der Vorrichtung besteht aus dem kegelförmigen Kalkwassersättiger, in dessen engeren unteren Hälfte die Auslaugung der eingebrachten Kalkmilch stattfindet.

Wehrenfenning läßt zur Verteilung des Rohwassers dasselbe über den Rand eines kreisförmigen Gefäßes fallen, das durch überragende Wände geteilt ist. Die Entfernung der Wände wird bestimmt durch das Verhältnis der Rohwassermengen, die zur Lösung der Soda, der Kalkmilch und zur Füllung des Reinigers notwendig sind.

Zur Sättigung des Kalkwassers dient ein Luftrührwerk. Die Luft entweicht durch das den Kalk zuführende Rohr und lockert den oben aufgegebenen Kalk. Die Klärung erfolgt bei abwechselndem Stillsetzen des Kalkwassers in den zwei Räumen des Sättigers, das Stillsetzen durch eine selbsttätige Wippe. Durch eine eigentümliche Überströmleitung können bestehende Hochbehälter außer zur Reinwasserausgabe auch zur Fällung der Stoffe mitbenützt werden. Die Bedienung der Hauptbestandteile erfolgt von unten.

Beim System Desrumeaux wird durch das einströmende Rohwasser ein überschlächtiges Rad in Bewegung erhalten, welches sowohl die gleichmäßige Beschickung des Apparates mit den nötigen Reagensmengen vermittelt, als auch den im Kalksättiger befindlichen Rührer in Tätigkeit setzt. Im Klärbehälter und im Klärsättiger werden die Niederschläge durch nach abwärts gerichtete schraubenförmige Klärflächen zu Boden gebracht.

Bei dem Wasserreinigungsapparat von Breda wird wie bei Wehrenfenning gesättigtes Kalkwasser sowie eine gute Auslaugung des Kalkes dadurch erzielt, daß von dem in den Kalksättiger unten eintretenden Wasser Luft mitgerissen wird, die den Kalkbrei aufrührt und während des Abflusses nach oben in Bewegung erhält. Die Zumessung des gesättigten Kalkwassers und der Sodalösung erfolgt selbsttätig mit Hilfe von Kippgefäßen und durch den Zufluß des Rohwassers. Zur Feinfiltration des Reinwassers dient ein abseits stehender Perlkiesfilter, der zeitweise durch Umkehrung des Wasserstromes mit Rohwasser unter gleichzeitiger Inbetriebsetzung eines eingebauten Rührwerkes gewaschen werden kann.

Beim Kennicott-Apparat werden die Reagentien unten in einem halbzyllindrischen Doppelkasten mit gereinigtem Wasser zubereitet, in einen Mischkasten geleitet und von hier als Gemisch mittels Ejektors in den oben auf der Plattform befindlichen Verteiler gebracht. Die Zuteilung in den Klärzylinder erfolgt daselbst durch eine mittels Wasserrades angetriebene und selbsttätig sich einstellende eigenartige Schöpfvorrichtung. Der ganze Apparat steht frei, und wird nur dessen oberer Teil gegen das Einfrieren durch einen laternartigen Aufbau geschützt.

Die Reinigung nach dem Kalk-Baryt-Verfahren wird in einem auf stoßweises Einführen des Rohwassers eingerichteten Dervaux-Reisertschen Apparat vorgenommen.

Das Eisenbahnministerium hat in Berücksichtigung dessen, daß mit der Aufstellung der Apparate auch deren ständige und sachgemäße Überwachung notwendig ist sowie in der weiteren Erkenntnis, daß eine rationelle Wasserwirtschaft durch wiederholte Analysen der chemischen Änderungen stark unterworfenen Tag- und Grundwasser wesentlich unterstützt wird, ein mit den modernsten Hilfsmitteln ausgestattetes, von einem Chemiker geleitetes Laboratorium bei der Materialbeschaffungs- und Übernahmeabteilung der k. k. Nordbahndirektion in Wien (II Holzhausergasse 1) errichtet.

Dieser Dienststelle wird neben der erwähnten Evidenz der Speisewässer auch bei allen künftigen Neuanlagen und Sanierungsprojekten von Wasserstationen die Abgabe von Gutachten in chemischer Beziehung zufallen und schließlich auch die Vornahme sämtlicher diesbezüglichen Wasseruntersuchungen obliegen.

Die Maßnahmen zur Verbilligung des Betriebes erstreckten sich teils auf die Umwandlung der bestehenden Tag- und Nachtbetriebe in ausschließliche Tagesbetriebe durch Aufstellung leistungsfähigerer Schöpfwerke, teils auf die Einführung billigerer Betriebskräfte. Die Begrenzung der Schöpfdauer auf acht bis zehn Tagesstunden hatte die Auflassung des Nachtdienstes und damit der doppelten Personalbesetzung in vielen Stationen zur Folge, während die Umwandlung des bisher vorherrschenden Dampfbetriebes in elektrischen Betrieb, namentlich bei Vorhandensein billiger elektrischer Energie, nicht allein die Kosten der Betriebskraft herabsetzte, sondern auch in Verbindung mit automatischen Anlaß- und Abstellvorrichtungen in manchen Stationen eine ständige Überwachung durch eigenes Personal entbehrlich machte. Bei elektrischem Betrieb haben sich als Reserve für den Fall des Versagens der elektrischen Einrichtungen die verhältnismäßig wenig Raum beanspruchenden und in kurzer Zeit in Gang setzbaren Explosionsmotoren besonders bewährt.

Die Begrenzung der Betriebszeit auf die Tagesstunden, verbunden mit dem steigenden Bedarf an Betriebswasser, erforderte die Vergrößerung der Vorratsbehälter. Im allgemeinen wurden für Vorratsmengen von über 300 m<sup>3</sup> bei entsprechenden Niveauverhältnissen die billigeren Feldreservoirs angelegt, während für Inhalte von 200 bis 300 m<sup>3</sup> vorwiegend Betoneisenreservoirs zur Aufstellung gelangten. Für kleinere Wassermengen werden nach wie vor Eisenbehälter mit mäßig gewölbten, in neuerer Zeit auch mit stärker bombierten Böden gebaut.

Zur Herabsetzung der Widerstandshöhenverluste erhalten die Druck- und Abfallrohrleitungen größere lichte Weiten, und werden nunmehr in neuen ausgedehnteren Stationen erstere mit 150 bis 200 mm, letztere mit 200 bis 250 mm lichte Durchmesser verlegt. Die weiteren Zuleitungsrohre in Verbindung mit den neuen zweckmäßiger gebauten Kränen ermöglichen es, die Kranergiebigkeiten zu erhöhen und dadurch geringere Minimalaufenthalte für Zugförderungszwecke zu beanspruchen. Durch Einbindung der Wasserstationen in städtische Wasserleitungen, vereinzelt auch durch Ausnützung der aus benachbarten Bergwerkschächten gehobenen Grubenwässer, konnte in manchen Fällen die Errichtung eigener Anlagen unterbleiben.



Unter Berücksichtigung der vorbesprochenen Grundsätze wurden in den letzten fünf Jahren im Bereiche der österreichischen Staatsbahnverwaltung, ausschließlich Nordbahn und Alpenbahnen, die größeren Wasserversorgungsanlagen in Amstetten, Gmünd, Attnang-Puchheim, Salzburg-Gnigl, Schlan, Podgórze-Piaszów, Gródek und Lemberg neu errichtet und diejenigen in Pöchlarn, Ziersdorf, Wittmannsdorf, Leobersdorf, Strakonitz und Radymno erheblich leistungsfähiger ausgestaltet. Im Baubefinden sich Anlagen in Absdorf-Hippersdorf, Scheibmühl, Sigmundsherberg, Klein-Reifling, Horazdovic-Babin, Saaz, Stankau, Kulm, Laun, Biadoliny, Bochnia und in Czernowitz. Grundsätzlich genehmigt sind bereits die Projekte für die Wasserförderanlagen in St. Pölten, St. Valentin, Saalfelden, Prag, Bodenbach, Pilsen, Neu-Sandez, Przemyśl, Posada-Chyrowska, Chyrów, Drohobycz und Mikolayow.

Den vorstehend geschilderten Maßnahmen und durchgeführten Erweiterungsbauten ist es zu verdanken, daß trotz der steten, in den letzten zwei Jahren außergewöhnlich starken Verkehrssteigerungen in der Speisewasserversorgung der Lokomotiven bei den k. k. Staatsbahnen nirgends ein Mangel zutage trat und die Wasserbeschaffungskosten trotz der steigenden Arbeitslöhne im allgemeinen billigere wurden.

Die Anführung und Erläuterung der nützlichen Folgen einer für die Dauer und Unterhaltung der Lokomotivkessel ausgedehnten Verwendung weicher Speisewässer überschreitet den Rahmen dieser Abhandlung.

## Das Verhalten der Turbine bei verschiedener Belastung.

Von Professor J. Bartl in Graz.

(Schluß zu Nr. 45)

Der erste Verlust entsteht durch den Stoß des Wassers gegen die Rückseite der Schaufel; der zweite Verlust muß dann der plötzlichen Steigerung der Geschwindigkeit in der Richtung der Schaufeltangente vom Werte  $w_1'$  auf  $w_1$  zugeschrieben werden. Für eine gleichsinnige Geschwindigkeitsänderung, wie sie bei einer Rohrverengung (Nebenabbildung zu Abb. 5) entsteht, entwickelt Grashof\*) für den Verlust dieselbe Formel. Auch Bach und Ludewig haben sie hierfür angewendet.

Da der Verlust  $H_v''$  nach Gleichung 22), wie jener  $H_v'$  nach Gleichung 4) sich ausrechnet, führt die Bilanzgleichung 5) auch hier auf Gleichungen wie 5') und 5''); also gelten

$$H = H_A' + H_A'' + H_v' + H_v'' + \frac{c_2^2}{2g} \quad 23),$$

$$H = \frac{c_0^2}{2g} + \frac{w_2^2 - w_0^2}{2g} + \frac{s^2}{2g} + \frac{(w_1 - w_1')^2}{2g} \quad 23').$$

Somit gelten hier auch die früher abgeleiteten Gleichungen 7) und 7') und 7''):

$$H = \frac{1}{2g} (w_1^2 \cdot C + 2u w_1 \cos \beta_1) \quad 24),$$

$$C = n^2 + \frac{\sin^2(\beta_1 - \alpha_0)}{\sin^2 \alpha_0} \quad 24,')$$

$$\frac{w_1^2}{2g} = \frac{H}{C + 2v \cdot \cos \beta_1} \quad 24'').**)$$

\*) Grashof: „Theoretische Maschinenlehre“, 3. Bd. (S. 217 bis 219, Anmerkung).

\*\*) Weil für  $H_A$  und  $H$  hier also dieselben Gleichungen gelten wie für die langsameren Laufarten, wird sich für die größte Radarbeitshöhe der Wert  $v_4$  und dafür  $w_1$  und  $u$  tatsächlich so groß stellen, wie sie sich aus Gleichung 15) und 17) im Verein mit Gleichung 13) und der Beziehung  $u = v \cdot w_1$  gerechnet haben (siehe S. 728).

9. Die Turbine wird am schnellsten laufen, wenn kein äußerer Widerstand entgegenwirkt, also keine Radarbeit zu leisten ist, also wenn  $H_A = 0$  ist. Welche Geschwindigkeit bei diesem Freilauf herrschen wird, läßt sich nach folgender Überlegung ausfindig machen. Bei allen Laufarten mit  $u > u$  gelten für die Radarbeitshöhen die Gleichungen 19) bis 21), die den Gleichungen 1) bis 3) entsprechen, somit gilt auch hier die Gleichung 10):

$$H_A = \frac{u}{g} (w_1 D - u).$$

Danach wird  $H_A = 0$  für  $u = w_1 D$ , also stellt sich das beim Freilauf bestehende Geschwindigkeitsverhältnis  $v_6 = \frac{u}{w_1}$  gleich nach Gleichung 10):

$$v_6 = D = (\sin \beta_1 \cdot \cot \alpha_0 + n \cos \beta_2) \quad 28).$$

Für das Zahlenbeispiel ist nach Angaben 18) für  $D$ :

$$v_6 = D = 42617.$$

Dazu ermittelt sich nach Gleichung 24'') die Geschwindigkeit  $w_1 = 2588$  m/Sek., wonach sich die Radgeschwindigkeit des Freilaufes rechnet zu

$$u_6 = 2588 \cdot 42617 = 11032 \text{ m/Sek.}$$

Diese Geschwindigkeit gilt für die ideale Turbine, die gar keinen Eigenwiderstand hat; die wirkliche Turbine, die davon nicht frei ist, wird im Zustande des Freilaufes noch einer kleinen Arbeit wegen dieses Widerstandes bedürfen, demnach wird sie in diesem Zustand eine Geschwindigkeit, die etwas kleiner als  $u_6$  ist, haben.

10. Nun läßt sich die graphische Darstellung der Abb. 4 auch für die schnelleren Laufarten (mit  $u > u$ ) ergänzen. Der Linienzug 1g23 setzt sich in 34356 fort; er stellt in seinen Ordinaten die Wassergeschwindigkeit  $w_1$  dar; diese Linie ist eine flach verlaufende Hyperbel. Da die Wassermenge sich proportional mit  $w_1$  ändert, so zeigt diese Linie auch die Abhängigkeit der Wassermenge von der Umfangsgeschwindigkeit an\*).

Die Linie der ganzen Radarbeitshöhe  $H_A$  ist  $d_3 d_4 d' d_5 VI$ ; die Linie der Radarbeitshöhe  $H_A''$  geht über  $d_3$  nach  $c' c_5 c_6$ ; die Linie der Geschwindigkeitshöhe  $\frac{c_2^2}{2g}$  läuft über  $d_3$  nach  $c' e_5 e_6$ , ihre Ordinaten sind von dieser Linie bis zur Horizontalen  $f_1 f_6$  zu nehmen. Die Linie der Höhendifferenz  $\frac{w_2^2 - w_1^2}{2g}$  geht über  $b_3$  nach  $b' b_5 b_6$ .

In ähnlicher Weise, wie dies oben für die langsameren Laufarten durchgeführt wurde, kann auch für die Laufarten mit  $u > u$  die Bedeutung der auf einer Lotrechten liegenden Strecken entwickelt werden. Für den Fall  $z$  (Abb. 4) folgt danach:  $H_A''$  ist durch die Ordinate  $z c'$  dargestellt;  $H_A'$  durch  $c' d'$ ; demnach ist, weil diese Höhe negativ zu nehmen ist, die ganze Höhe  $H_A$  durch  $z d'$  versinnlicht. Da  $H_A'$  rascher wächst als  $H_A''$ , wird endlich letztere Höhe im Punkte VI ganz durch  $H_A'$  aufgebraucht;  $H_A$  wird hier Null (Freilauf).

Das Reaktionsgefälle  $\frac{w_2^2 - w_1^2}{2g}$  ist durch  $z b'$  dargestellt; die Verlusthöhe (wegen des Stoßes)  $H_v$  ist durch  $d' e'$  gegeben; die Verlusthöhe (beim Austritt)  $\frac{c_2^2}{2g}$  endlich durch  $e' f'$  versinnlicht.

\*) Versuche, die an Francis-Turbinen angestellt wurden (von Prášil, in der „Schweizerischen Bauzeitung“ 1905, Bd. XLV, Nr. 7, Tafel IXa u. v. a.), zeigen für die Wassermenge eine Linie, die der Abszissenachse ihre konkave Seite zukehrt. Die Verschiedenheit in der Form dieser Linien rührt daher, weil die obige Abhandlung eine Achsialturbine betrifft, wogegen die erwähnten Versuche an äußeren Radialturbinen angestellt wurden, für die auch die Theorie eine Ellipse angibt, die der Abszissenachse ihre konkave Seite zukehrt.





12. Nunmehr soll die Bestimmung der Pressungshöhen vorgenommen werden. Hierzu gehören die Abb. 7 und 8.

Bei  $O$  sei das Niveau des wirklichen Oberwasserspiegels, bei  $O_i$  das Niveau des ideellen Oberwasserspiegels, der um  $\frac{c_0^2}{2g}$  höher gedacht wird ( $c_0$  die Wassergeschwindigkeit in der Zuleitung), bei  $U$  liegt das Niveau des Unterwasserspiegels, das um das Nettogefälle  $H_n$  tiefer als  $O$  liegt;

I ist das Niveau der Eintrittsstelle am Rad,

II " " " Austritts- " " " ; dieses liegt um die Radhöhe  $H_r$  unter I und um die Eintauchtiefe  $H_u$  unter  $U$ . Im folgenden sind für die Höhen des Luftdruckes, dann des Wasserdruckes bei I vor und nach erfolgtem Eintritt und schließlich bei II der Reihe nach die Bezeichnungen  $h_b, h_1', h_1, h_2$  gewählt. Um die Schaubilder

$U < u$

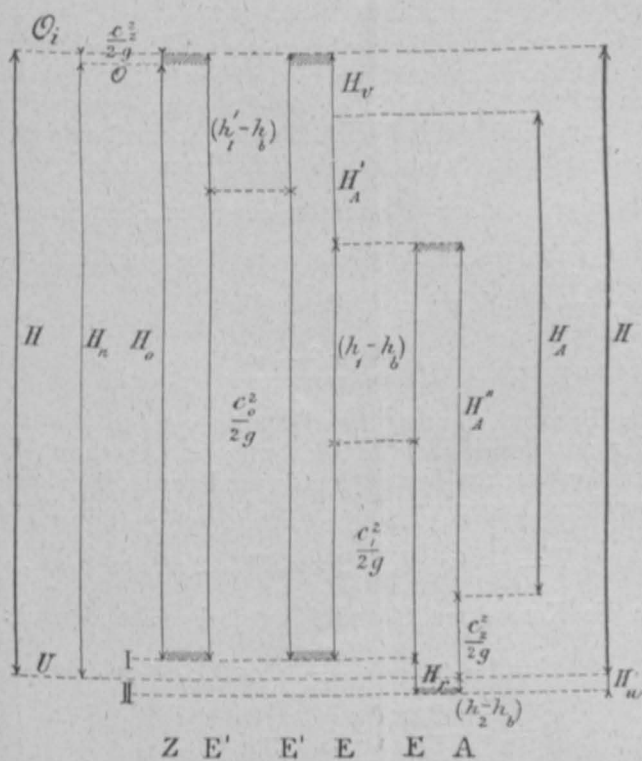


Abb. 7

nicht zu hoch zu erhalten, sind nicht diese Höhen, sondern die Unterschiede  $(h_1' - h_b)$ ,  $(h_1 - h_b)$ ,  $(h_2 - h_b)$  eingestellt worden.

Die Ordinaten  $Z$  und  $E'$  zeigen die Aufteilung des Gefälles zwischen  $O_i$  und  $I$  auf zwei Arten:

$$\frac{c_0^2}{2g} + H_0 = (h_1' - h_b) + \frac{c_0^2}{2g} \quad 31).$$

Auch hier soll von den Verlusten wegen Reibung des Wassers und wegen etwaiger Krümmung der Wasserführung immer abgesehen werden.

die Ordinaten der Pfarrschen Abbildung im Verhältnis der Strecken der Bruttoleistung bei normalem Betrieb (dort und in Abb. 8) vergrößert übertragen werden. Während die Linie der Radararbeit  $A$  (Abb. 8) fast gleich verläuft mit den analogen Arbeitslinien der zahlreichen in der Literatur vermerkten Turbinenversuche, zeigt die Pfarrsche Linie eine bedeutende Abweichung. Pfarr glaubt daraus folgern zu müssen, daß die Stoßarbeit beim Eintritt in das Rad zu hoch eingesetzt wurde. Die obige Untersuchung zeigt aber, daß die Ursache dieser Abweichung in dem Umstande gelegen ist, daß von ihm  $H_A'$  (für die Arbeit während des Eintrittes) in der Bilanzgleichung ausgeschlossen wurde. Gleichung 5) führt so mit Beachtung der Formeln 2') und 4) auf eine Schlußgleichung, die sich von der richtigen Gleichung 5') dadurch unterscheidet, daß statt der Quadrate  $c_0^2$  und  $w_0^2$ , die sich auf den Zustand vor dem Stoß beziehen, die Quadrate  $c_1^2$  und  $w_1^2$ , die sich auf den Zustand nach dem Stoß beziehen, zu stehen kommen.

Die Ordinaten  $E'$  und  $E$  zeigen dann die Aufteilung bezüglich der Vorgänge während des Eintrittes ins Rad bei I; es ist

$$(h_1' - h_b) + \frac{c_0^2}{2g} = (h_1 - h_b) + H_v + H_A' + \frac{c_1^2}{2g} \quad 32).$$

Die Ordinaten  $E$  und  $A$  zeigen schließlich die Beziehungen zwischen den hydraulischen Größen für den Übergang von I (nach dem Eintritt) bis II:

$$(h_1 - h_b) + \frac{c_1^2}{2g} + H_r = (h_2 - h_b) + H_A'' + \frac{c_2^2}{2g} \quad 33).$$

Endlich gelten noch die Beziehungen:

$$H_n + H_u = H_0 + H_r \text{ und } (h_2 - h_b) = H_u \quad 34).$$

Abb. 7 gilt für die langsameren Laufarten mit  $u < u$ .

Abb. 8 für die schnelleren Laufarten mit  $u > u$ .

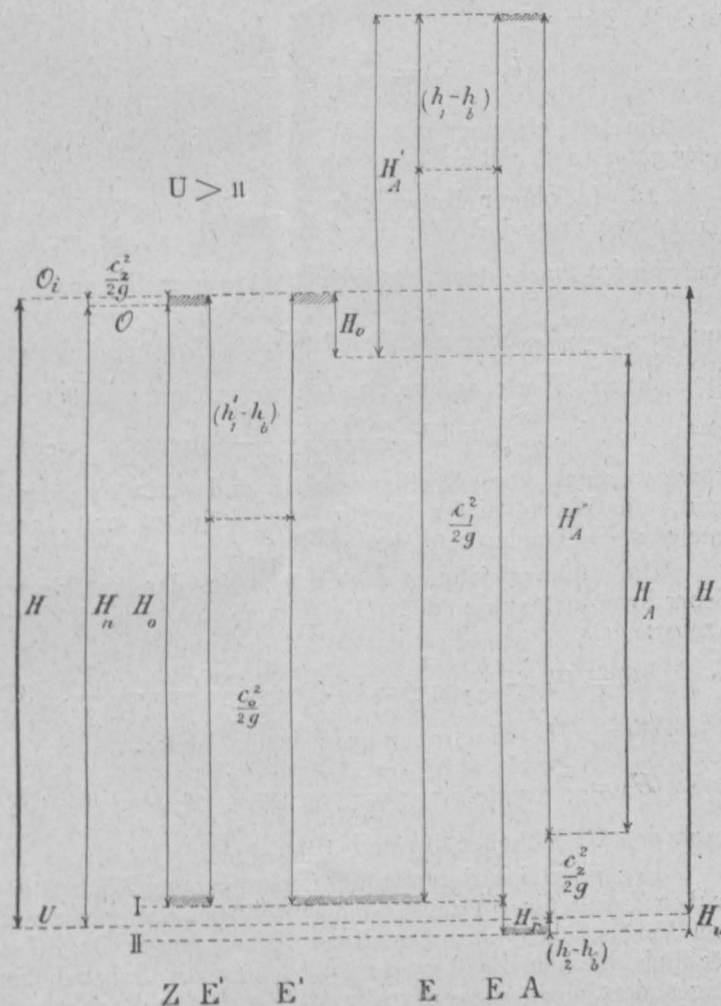


Abb. 8

Aus obigen Gleichungen lassen sich die Druckhöhen  $h_1'$  und  $h_1$  rechnen. Von besonderem Interesse sind die Höhenänderungen  $(h_1 - h_1')$  und  $(h_1 - h_2)$  während des Eintrittes, bzw. während des Durchflusses durch die Radzelle.

Aus Gleichung 32) ist  $h_1 - h_1' = \frac{c_0^2 - c_1^2}{2g} - H_v - H_A'$ .

Wird nun aus den Gleichungen 4) und 1)  $H_v = H_v' + H_v''$ , bzw.  $H_A' = H_A' + H_A''$  eingesetzt und dabei beachtet, daß nach Abb. 3 die Gleichung gilt:

$s^2 + (w_1' - w_1)^2 = w_1 w_0^2 = w_0^2 + w_1^2 - 2 w_0 w_1 \cos \gamma$  (worin  $w_0 \cdot \cos \gamma = w_1'$  ist), so rechnet sich schließlich aus:

$$(h_1 - h_1') = \frac{w_1}{g} (w_1' - w_1) \quad 35).$$

Das ist derselbe Ausdruck, der sich als Druckhöhenanschwellung rechnet, wenn in einem Rohr infolge einer

Erweiterung sich eine plötzliche Geschwindigkeitsabnahme von  $w_1'$  auf  $w_1$  einstellt (Nebenabbildung zu Abb. 3)\*). Daraus wäre die Folgerung zu ziehen, daß diese Drucksteigerung nur wegen der Geschwindigkeitsabnahme ( $w_1' - w_1$ ) erfolgt, und daß dabei das plötzliche Verschwinden der Komponente  $s$  von keinem Einfluß ist.

Für die Laufarten mit  $u > u$  bestehen dieselben Gleichungen 31) bis 34), daher resultiert aus ihnen auch hier die Gleichung 35) für die Druckhöhenänderung während des Eintrittes. Da aber hier  $w_1 > w_1'$  ist (Abb. 5), wird sich auch  $h_1 < h_1'$  ergeben, womit eine Druckabnahme angezeigt ist.

Aus Gleichung 33) rechnet sich die Druckhöhenabnahme:

$$h_1 - h_2 = H_A'' - H_r - \frac{c_1^2 - c_2^2}{2g}.$$

Daraus wird nach Einsetzung des Wertes für  $H_A''$  aus Gleichung 2'):

$$(h_1 - h_2) = \frac{w_2^2 - w_1^2}{2g} - H_r \quad 36).$$

Diese Gleichung gilt bekanntlich für die Relativbewegung in der Radzelle.

13. In obiger Entwicklung wurden nur die Verluste während des Eintrittes in Rechnung gezogen und hiefür nach dem heutigen Stande der Theorie  $\frac{s^2}{2g}$  und  $\frac{(w_1^1 - w_1)^2}{2g}$  eingesetzt\*\*). Höchst wahrscheinlich sind die genauen Werte andere, und zwar größere, so daß sie etwa mit  $k_s \cdot \frac{s^2}{2g}$  und  $k_w \cdot \frac{(w_1^1 - w_1)^2}{2g}$  angesetzt werden können, wenn die Koeffizienten  $k_s$  und  $k_w > 1$  gedacht sind; die Werte dieser Koeffizienten könnten erst durch geeignete Versuche gefunden werden.

Die Bilanzgleichung lautet also in der geänderten Schreibweise (analog den Gleichungen 5) und 5') zunächst:

$$H = H_A + k_s \cdot \frac{s^2}{2g} + k_w \cdot \frac{(w_1^1 - w_1)^2}{2g} + \frac{c_2^2}{2g} \quad 37).$$

Worin  $H_A$  wie früher ausgedrückt bleibt:

$$H_A = \frac{c_0^2 - c_2^2}{2g} + \frac{w_2^2 - w_0^2}{2g} = \frac{u}{g} (w_1 D - u) \quad 38)$$

nach den Gleichungen 3') und 10), 10').

Der Vergleich der neuen Bilanzgleichung 37) mit der früher benützten 5') zeigt, daß die Verbesserung nur an den Verlusthöhen des Eintrittes vorgenommen ist. Tatsächlich bleiben die Ausdrücke für die Arbeitshöhen ungeändert, denn diese drücken streng gültige Beziehungen aus, die zwischen ihnen und den in der Richtung der Schaufelbewegung entstehenden Verzögerungen gelten. Danach bleiben die Höhen  $H_A'$ ,  $H_A''$  und  $H_A$  auch jetzt durch die Ausdrücke in den Gleichungen 1) bis 3) und 1') bis 3') dargestellt. Doch wird sich in einem Zahlenbeispiel infolge der Verbesserungen  $k_s$  und  $k_w$  eine Änderung in den ausgerechneten Werten der Arbeitshöhen ergeben, denn aus Gleichung 37) muß sich  $w_1$  mit anderem Wert ergeben, als diese Geschwindigkeit sich aus der Gleichung 5') ausgerechnet hat. Damit werden auch alle anderen Geschwindigkeitswerte geändert, somit schließlich der Wert von  $H_A$  selbst, obwohl dessen allgemeiner Ausdruck keine Änderung in der Schreibweise

\*) Zeuner: „Vorlesungen über Theorie der Turbine“ (S. 22, Gleichung 27).

\*\*) Die hydraulischen Verluste, die durch die Wasserreibung und die Zellenkrümmung entstehen, sind wie in der ganzen bisherigen Behandlung außeracht gelassen. Gegen Schluß dieses Abschnittes sollen auch sie entsprechend berücksichtigt werden.

erfahren hat. Weil  $k_s$  und  $k_w$  höchst wahrscheinlich  $> 1$  sein dürften, wird  $w_1$  nunmehr etwas kleiner herauskommen und wohl auch  $H_A$  selbst\*).

Wird nun der Vollständigkeit wegen auch die Reibung des Wassers an den Wandungen und die Krümmung derselben berücksichtigt, indem derentwegen für die Zuleitung bis zum Spaltraum  $\zeta_1 \cdot \frac{c_0^2}{2g}$  und für die

Bewegung in den Radzellen  $\zeta_r \cdot \frac{w_2^2}{2g}$  als Verlusthöhen eingeführt werden, so lautet dann die vollständige Bilanzgleichung:

$$H = H_A + k_s \cdot \frac{s^2}{2g} + k_w \cdot \frac{(w_1' - w)^2}{2g} + \frac{c_2^2}{2g} + \zeta_1 \cdot \frac{c_0^2}{2g} + \zeta_r \cdot \frac{w_2^2}{2g} \quad 39).$$

Bei Beachtung dieser Änderungen müssen auch die Gleichungen 31) bis 33) sinngemäße Änderungen erfahren, somit werden sich dann die Druckhöhen ebenfalls anders ergeben.

14. Anhang. Berechnung der Verluste beim Eintritt des Wassers in die Turbine für die Laufarten mit  $u > u$  nach der Auffassung von Pfarr. Den Verlust infolge des Ausfalles der Normalkomponente  $s$  (Abb. 5) nimmt Pfarr auch bei diesen Laufarten mit  $\frac{s^2}{2g}$  an, doch setzt er den infolge der plötzlichen Steigerung der Tangentialgeschwindigkeit vom Werte  $w_1'$  auf  $w_1$  mit  $\frac{w_1^2 - w_1'^2}{2g}$  ein. Wird also dieser Wert

$$H_v'' = \frac{w_1^2 - w_1'^2}{2g} \quad 40)$$

in die Bilanzgleichung 5) eingestellt, werden die andern Glieder mit ihren dort in Gleichung 5') (Abschnitt 4) gesetzten Ausdrücken berücksichtigt und wird die Gleichung entsprechend umgeformt, so entwickelt sich schließlich

$$H = \frac{1}{2g} (w_1^2 E + 2u w_1 F - 2u^2 \cos^2 \beta_1) \quad 41),$$

worin die Konstanten  $E$  und  $F$  zu rechnen sind nach:

$$\left. \begin{aligned} E &= 1 + n^2 - \frac{\sin^2 \beta_1}{\sin^2 \alpha_0} \cos 2(\beta_1 - \alpha_0), \\ F &= \frac{\sin 2\beta_1}{\sin \alpha_0} \cos(\beta_1 - \alpha_0) \end{aligned} \right\} \quad 41').$$

Mit Beachtung des Verhältnisses  $\frac{u}{w_1} = v$  bestimmt sich daraus

$$\frac{w_1^2}{2g} = \frac{H}{E + 2vF - 2v^2 \cos^2 \beta_1} \quad 41'').$$

Für das oben genommene Zahlenbeispiel sei der Verhältniswert  $v = 2.879$ , wie er für den Fall  $z$  galt, an-

\*) Zeuner setzt zum Ausdruck der Radararbeit, der dem oben für  $H_A$  gesetzten Ausdruck entspricht, noch einen subtraktiven Teil hinzu, der den herabmindernden Einfluß des Stoßes darstellen soll („Vorlesungen über die Theorie der Turbinen“ S. 102, Gleichung 129). Pfarr („Turbine“ S. 55) versteht die Ausdrücke für die während des Eintrittes geäußerten Arbeitsdrücke des Wassers mit Verbesserungsfaktoren (die  $< 1$  gedacht sind). Beide Versuche, die wirklichen Verhältnisse in der Rechnung in Berücksichtigung zu ziehen, scheinen nicht einwandfrei zu sein. Wenn die absolute Bewegung in der Richtung, in der die Schaufel sich bewegt, um  $(c_0 \cos \alpha_0 - c_2 \cos \alpha_2)$  verzögert wird, so wird der diese Verzögerung bewirkende Widerstand, der nur von der Schaufel herrühren kann, für je 1 kg Wasser immer genau durch  $\frac{1}{g} (c_0 \cos \alpha_0 - c_2 \cos \alpha_2)$  ausgedrückt sein, mag die gleichzeitig verlorene Energie irgendwelche sein. Der Einfluß dieses Verlustes auf den überwindbaren Widerstand, also auch auf die Radararbeit, ist eben ein indirekter; durch diesen Verlust werden, wie die Bilanzgleichung ersehen läßt, die Werte von  $c_0$  und  $c_2 \cos \alpha_2$  beeinflusst, und nur dadurch wird der Wert dieses Ausdruckes der Radararbeit mitbestimmt.



genommen, so rechnet sich aus 41<sup>u)</sup> die Geschwindigkeit  $w_1 = 2.649 \text{ m/Sek.}$  und also die Radgeschwindigkeit  $u = 2.879 \cdot 2.649 = 7.754 \text{ m/Sek.}$  Danach ist in Abb. 4 die Abszisse  $Iz'$  und die Ordinate  $z' \beta'$  aufgetragen.

15. Diese Gleichungen gelten für alle Fälle mit  $u > u$ , bei denen wie in Abb. 5  $\angle w_0 I w_1 < 90^\circ$  ist, wo sich also eine im Sinne der Wasserbewegung gerichtete Tangentialkomponente  $w_1'$  der relativen Eintrittsgeschwindigkeit ergibt.

Bei größerer Radgeschwindigkeit  $u$  wird  $w_1'$  kleiner, bis der Grenzfall eintritt mit  $w_1' = 0$ , wenn  $\angle w_0 I w_1 = 90^\circ$  ist (Abb. 9).

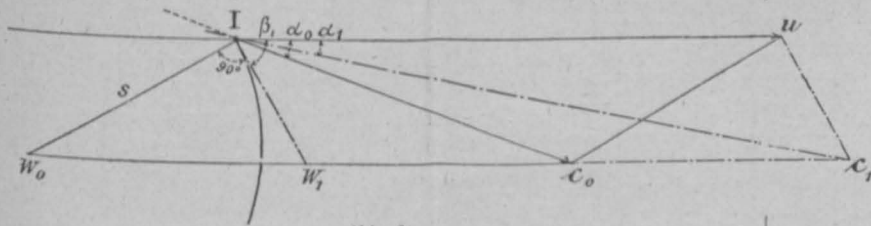


Abb. 9

Das diesem Grenzfall zukommende Geschwindigkeitsverhältnis  $\frac{u}{w_1} = v_5$  läßt sich aus Abb. 9 leicht rechnen.

Aus  $\Delta I C_0 w_0$  ist  $u : c_0 = \sin(90 + \beta_1 - \alpha_0) : \sin(90 - \beta_1) = \cos(\beta_1 - \alpha_0) : \cos \beta_1$ . Aus  $\Delta I C_0 w_1$  ist  $w_1 : c_0 = \sin \alpha_0 : \sin(180 - \beta_1) = \sin \alpha_0 : \sin \beta_1$ .

Daraus rechnet sich schließlich

$$v_5 = \frac{u}{w_1} = \frac{\cos(\beta_1 - \alpha_0)}{\sin \alpha_0} \cdot \operatorname{tg} \beta_1 \quad (42).$$

Für das obige Zahlenbeispiel rechnet sich dann  $v_5 = 3.879$ . Dafür ergibt sich dann aus Gleichung 40<sup>u)</sup>  $w_1 = 2.632 \text{ m/Sek.}^*)$  und somit  $u = 3.879 \cdot 2.632 = 10.210 \text{ m/Sek.}$

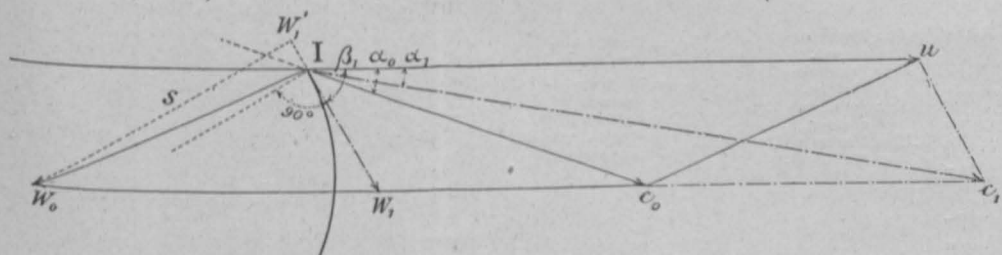


Abb. 10

16. Bei noch schnellerem Laufe des Rades stellen sich die Geschwindigkeiten nach den Strecken der Abb. 10 dar. Das Parallelogramm der Geschwindigkeiten vor dem Stoß ist  $I u c_0 w_0$ . Die relative Geschwindigkeit  $I w_0$  zerfällt in die zwei Komponenten  $w_1' w_0 = s$  und  $w_1'$ . Die erste ist senkrecht zur Schaufel gerichtet, und weil sie verloren geht, entsteht so der Verlust  $H_v' = \frac{s^2}{2g}$ . Die zweite Komponente ist in der Tangente entgegen der Eintrittsbewegung gerichtet. Auch diese Geschwindigkeit kommt nicht zur Geltung, wodurch zunächst der Verlust  $\frac{w_1'^2}{2g}$  entsteht; da sich aber tatsächlich zufolge der im Wasser bestehenden Pressung die Weiterbewegung mit der Geschwindigkeit  $w_1$  einstellt, so tritt wegen dieser plötzlichen Beschleunigung der weitere Verlust  $\frac{w_1'^2}{2g}$  hinzu, so daß sich also der ge-

samte Verlust wegen dieser Vorgänge in der Tangentialrichtung stellt auf:

$$H_v'' = \frac{w_1'^2}{2g} + \frac{w_1'^2}{2g} \quad (43).$$

Wird dieser Wert in die Bilanzgleichung 5) eingesetzt, und werden auch die andern Glieder mit ihren aus 5') ersichtlichen Ausdrücken eingeführt und entsprechend umgerechnet, so ergibt sich schließlich

$$H_v'' = \frac{w_1'^2}{2g} (1 + n^2 + \frac{\sin^2 \beta_1}{\sin^2 \alpha_0}) \quad (44).$$

Die hieraus gerechnete Geschwindigkeit  $w_1$  ist unabhängig von  $u$ , für das obige Zahlenbeispiel rechnet sich hierfür wegen  $H = 4$ ,  $\alpha_0 = 20^\circ$ ,  $\beta_1 = 60^\circ$  und  $n = 1.979$  der Wert  $w_1 = 2.632 \text{ m/Sek.}$ , wie er schon für den Grenzfall V gefunden wurde.

Die für die Fälle mit  $u > u$  nach dieser Auffassung gerechneten Beträge für  $w_1$  und die Arbeitshöhe  $H_A$  (nach Gleichung 10) und 10') gerechnet) sind nun in Abb. 4 eingetragen: so ist für  $w_1$  die Linie 4  $\beta' 56'$  und für  $H_A$  die Linie  $d_4 \delta d_5 VI'$  erhalten worden.

17. Berechnung der Verluste beim Eintritt des Wassers in das Rad für die Laufarten  $u > u$  nach einer dritten Auffassung. Wenn angenommen werden dürfte, daß — wie Pfarr es ausspricht — bei der plötzlichen Steigerung der Geschwindigkeit von  $w_1'$  auf  $w_1$  (im Fall  $u > u$ , Abb. 5) kein Arbeitsvermögen verloren geht, so dürfte in der Bilanzgleichung wegen dieser Geschwindigkeitszunahme auch kein Glied als verloren gegangener Gefällsbruchteil eingesetzt werden; denn es würde mit dieser Annahme zugegeben werden, daß der Umsatz von Pressungsenergie in kinetische Energie ohne gleichzeitiger Umwandlung von mechanischer Arbeit in Wärme, also ohne Arbeitsverlust stattfindet. Für alle Fälle mit  $u > u$  bis zum Fall, wo  $w_0 \perp w_1$  steht (Abb. 9), wäre also nur der Verlust

$$H_v' = \frac{s^2}{2g} \text{ allein anzusetzen, } H_v'' \text{ fiele}$$

aus; und für die Fälle jenseits dieser Grenze (Abb. 10) wäre außer  $H_v'$  nur der Verlust  $H_v'' = \frac{w_1'^2}{2g}$  wegen des Verschwindens von  $w_1'$  zu berücksichtigen.

Bei dieser Auffassung rechnet sich für die Fälle vor dem Grenzfall die Bilanzgleichung

$$H = \frac{1}{2g} (w_1'^2 \cdot J + 2 u w_1 \cdot K - u^2 \cdot \cos^2 \beta_1) \quad (45)$$

mit den Konstanten  $J$  und  $K$  nach den Formeln

$$\left. \begin{aligned} J &= n^2 + \frac{\sin^2 \beta_1 \cdot \sin^2 (\beta_1 - \alpha_0)}{\sin^2 \alpha_0}, \\ K &= \frac{\sin \beta_1 \cos \beta_1 \cos (\beta_1 - \alpha_0)}{\sin \alpha_0} \end{aligned} \right\} \quad (45').$$

Unter Zugrundelegung eines bestimmten Verhältnisses  $\frac{u}{w_1} = v$  rechnet sich

$$\frac{w_1'^2}{2g} = \frac{H}{J + 2 v \cdot K - v^2 \cdot \cos^2 \beta_1} \quad (45'').$$

Für die Fälle jenseits des Grenzfall (wo  $w_0 \perp w_1$  steht) reduziert sich die Bilanzgleichung auf

$$H = \frac{w_1'^2}{2g} \left( n^2 + \frac{\sin^2 \beta_1}{\sin^2 \alpha_1} \right) \quad (46).$$

Für das obige Zahlenbeispiel erhält dann die Linie für  $w_1$  den Zug 4  $\beta' 5'' 6''$  und die Linie der Arbeitshöhe  $H_A$  den Zug  $d_4 \delta' VI''$ . (Abbildung 4). Die Zahlenwerte sind in der Tabelle (Abschnitt 7, Seite 729) aufgenommen.

\*) Weil für diesen Grenzfall sowohl die Gleichung 4) (Abschn. 4)  $H_v'' = \frac{(w_1 - w_1')^2}{2g}$  als auch die Gleichung 40) (Abschn. 14)  $H_v'' = \frac{w_1^2 - w_1'^2}{2g}$  wegen  $w_1' = 0$  denselben Wert  $\frac{w_1^2}{2g}$  ergeben, erhalten bei der früheren und bei der neuen Auffassung  $v_5$  und das zugehörige  $w_1$  je denselben Wert (die Ordinate  $V_5$  der beiden Linien für  $w_1$  gemeinsam).

18. Die Laufarten mit  $u > u$  wurden also mit Beachtung von drei Auffassungen untersucht:

1. wurde bis zum Freilauf für den Verlust  $H_v''$  der Wert  $\frac{(w_1 - w_1')^2}{2g}$  angesetzt (Abschnitt 8, S. 730), Gleichung 22);

2. wurde nach Pfarr bis zum Grenzfalle, wo  $w_0 \perp w_1$  steht, der Wert  $H_v'' = \frac{w_1^2 - w_1'^2}{2g}$  (Abschnitt 14, Seite 742), Gleichung 40) und jenseits des Grenzfalles  $H_v'' = \frac{w_1'^2 + w_1^2}{2g}$  angesetzt (Abschnitt 16, Seite 743), Gleichung 43);

3. wurde bis zum Grenzfalle der Verlust  $H_v'' = 0$  und erst jenseits des Grenzfalles  $H_v'' M$  mit nur  $\frac{w_1'^2}{2g}$  angesetzt (Abschnitt 17).

Eigens hierfür angestellte Versuche dürften erst erkennen lassen, welche von diesen drei Annahmen der Wirklichkeit am nächsten kommen. Bis zu dieser Feststellung neigt der Verfasser der ersten Annahme zu, sie wurde auch von Ludwig beachtet. Ihr zufolge ist der Verlust so zu rechnen, wie er von Grashof für den Übergang des Wassers bei einer Rohrverengung, wo eine plötzliche Geschwindigkeitssteigerung eintritt, gerechnet wird\*). Freilich entsteht bei der Rohrverengung der Verlust nach Grashofs Meinung fast nur wegen der Kontraktion des Wassers, die aber eigentlich bei der Geschwindigkeitszunahme beim Eintritt ins Rad nicht in dem gleichen Maße eintreten dürfte. Wäre man nun geneigt, von einer etwaigen Kontraktion abzusehen, so entfielen der ihr zugeschriebene Verlust, und man käme zur dritten Annahme, wo  $H_v''$  ausgefallen ist.

19. In obiger Abhandlung ist  $H$  konstant gedacht; es ist für gewisse charakteristische Laufarten das Verhältnis  $v = \frac{u}{w_1}$  ermittelt oder dieses beliebig angenommen und dazu  $w_1$  gerechnet, also auch  $u$  bestimmt worden. Dazu rechnet sich die Radararbeitshöhe, die Radararbeit selbst und der Radwiderstand. Der Rechnungsgang für die Lösung der in der Einleitung angedeuteten Aufgaben ist davon abweichend zu gehen. Ihn auseinanderzusetzen, würde weit aus dem Rahmen dieser Abhandlung hinausführen; ein besonderer Aufsatz müßte dem gewidmet werden. Übrigens wird es dem Fachmann keine Schwierigkeiten bieten, den geeigneten Rechnungsgang selbst zu suchen.

## Die holzerstörenden Pilze.

Vortrag, gehalten in der Versammlung der Fachgruppe für Gesundheitstechnik am 19. Februar 1908 von Ing. Josef Schorstein.

(Schluß zu Nr. 45)

Die dem Bauholze gefährlichen Pilze sind fast ausnahmslos echte Saprophyten, d. h. Organismen, die nur tote Substrate befallen, nicht aber in lebendes Protoplasma einzudringen vermögen. Der lebende Baum beherbergt aber eine sehr große Menge toten Holzes. Nicht nur im Kerne, sondern auch in den jungen und jüngsten Ringen; sind ja auch die funktionierenden Tracheen und Tracheiden, die der Saftleitung dienen und den größten Teil der Holzmasse ausmachen, leb-

lose Zellräume. Sie sind nur tote Vehikel für das durch die Lebenstätigkeit der Parenchymzellen aufwärts gepumpte Wasser und sind mit Jaminschen Ketten, d. h. mit Luft- und Wasserfäden, ausgefüllt, die sich unter etwa 12–15 Atm. Druck weiterbewegen. Es ist plausibel, daß in diesem Zustande die Wasserbahnen kein gutes Quartier für die Pilzinvasion darstellen,

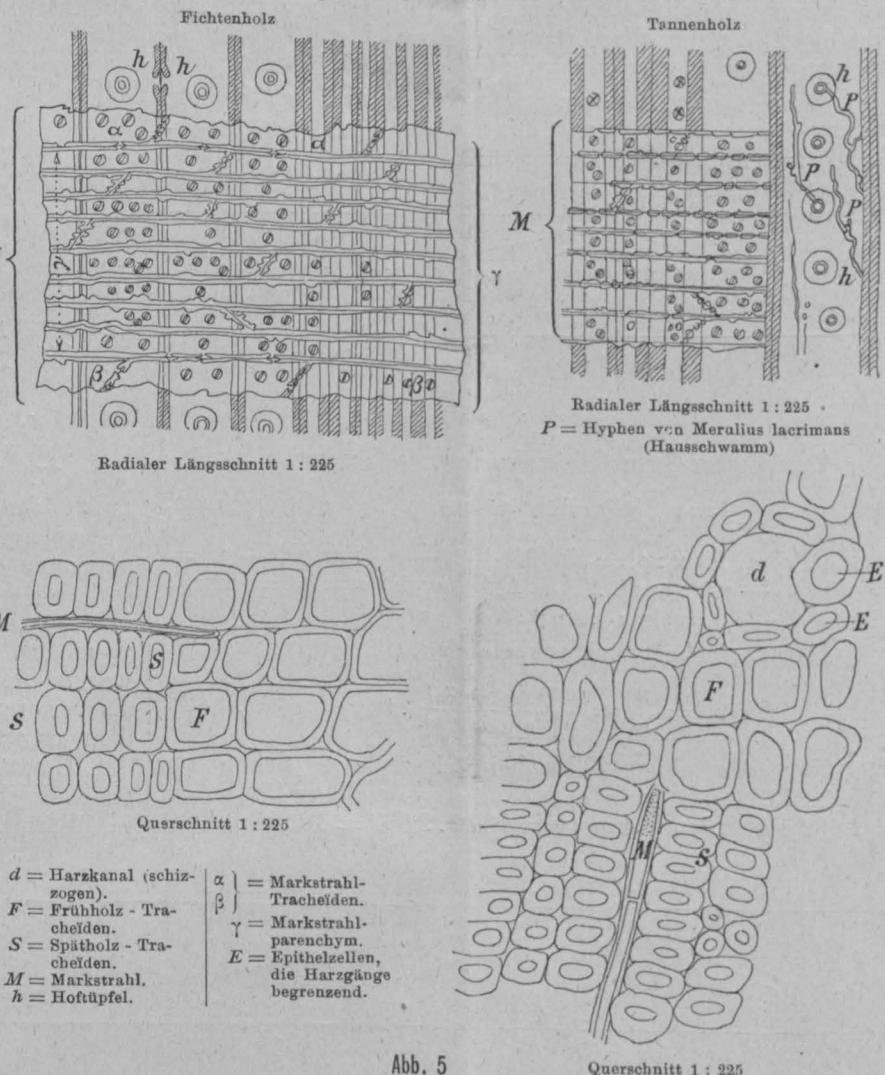


Abb. 5

Querschnitt 1 : 225

doch kommt es vor, daß einzelne Gruppen solcher Leitungsbahnen außer Betrieb stehen. Immerhin ist beim lebenden Baume das tote und zugleich unbenützte Kernholz der Hauptangriffsort der Pilze. Erst nach der Fällung kommen zumeist auch in den jungen Ringen Verpilzungen zustande, und von diesen sind es wieder nur einzelne, die in erstickten Räumen, z. B. innerhalb eingebauter Decken, weiterzuleben imstande sind. Diejenigen Pilze, welche aber aus der mehr aeroben in die mehr anaerobe Tätigkeit übergehen, wechseln hierbei zumeist ihre Gestalt bis zur Unkenntlichkeit und erschweren dadurch sowohl die Artbestimmung als auch die Ätiologie der Holzverpilzung.

Im Gegensatz zu den Mycelien benötigen die Fruchtkörper im allgemeinen die Lichtstrahlen, und wo sie solche nicht zur Verfügung haben, entstehen sterile, oft auch monströse Mißbildungen, wie die „Ceratophorae“ beweisen. Es sind dies hörnerartige Gestalten, die bei *Trametes odorata*, *Lentinus adhaerens*, *Pleurotus ostreatus*, *Lenzites abietina* u. a. zumeist in Bergwerken vorgefunden werden. Auch muß die Feuchtigkeit des umgebenden Luftmediums weit geringer sein, wenn Fruchtkörper von normaler Beschaffenheit entstehen sollen, als zur Bildung der Luft hyphen nötig ist, ein Umstand, auf welchen Molisch\*) hinweist, der den Hallimasch in vitro züchtete und zur Fruchtkörperbildung brachte.

\*) Grashof: Theoret. Maschinenlehre, 3. Bd., S. 217–219, Anmerkung.

\*) Molisch: „Leuchtende Pflanzen“. Jena, 1904, Fischer. S. 38.

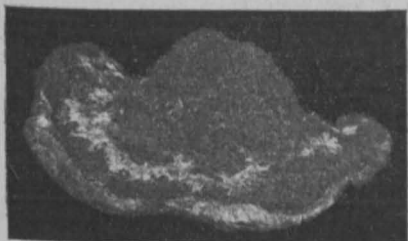


Es mögen hier noch einige Abbildungen folgen, doch kann natürlich von einer Vollständigkeit keine Rede sein.

*Trametes trabea* (Pers.) Bres. findet man auf Coniferenblochen, dagegen *Trametes odorata* Wulf., *Ganoderma leucophaeum* Mont., *Ganoderma applanata* Pers. sowie die Ascomyzeten (Schlauchpilze) *Xylaria polymorpha* und *Xylaria hypoxylon* nur an bereits sehr zerstörten Baumstrünken, bezw. Bauhölzern, so daß diese Arten vielleicht als sekundäre Holzbewohner dem Techniker weniger nahe gehen.

daher gute Dienste leisten und auch zeigen, daß es eine ganze Reihe von sehr gierigen Holzzerstörern gibt, die im Wohnhause vorzukommen pflegen, und die vielfach mit dem Worte „Hausschwamm“ bezeichnet werden, während dieser Name eigentlich nur dem *Merulius lacrimans* zukommt.

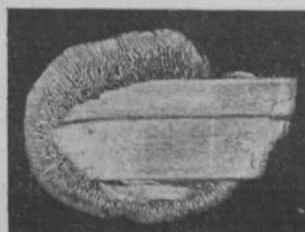
Es läßt sich aber zurzeit nicht sagen, ob diesem echten „Hausschwamm“ eine Ausnahmstellung gebühre, und es ist dies auch recht unwahrscheinlich. *Merulius pulverulentus* u. a. wird man oft



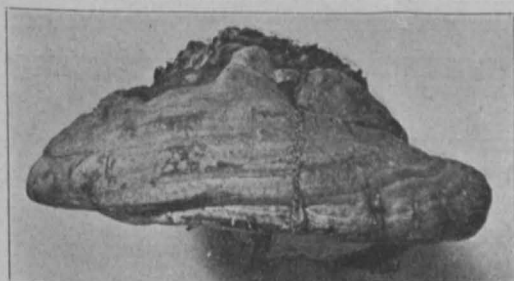
*Trametes odorata* Wulf.,  $\frac{1}{2}$  der natürlichen Größe



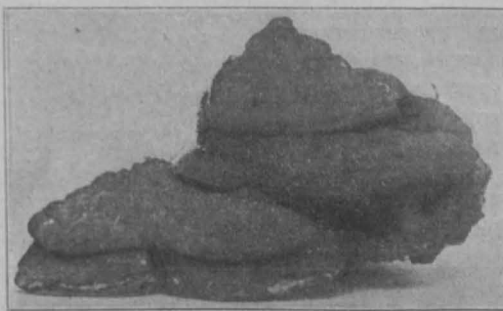
*Trametes trabea* (Pers.) Bres., natürliche Größe



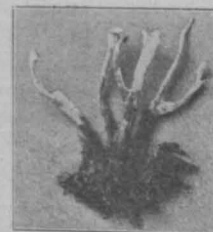
*Calocera viscosa* Pers., natürliche Größe (sattgelb)



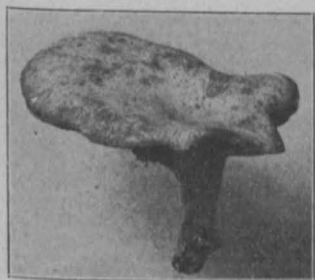
*Ganoderma leucophaeum* Mont., etwas verkleinert



*Ganoderma applanata* Pers.,  $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{5}$  der natürlichen Größe



*Xylaria hypoxylon* L., natürliche Größe



*Polyporus varius* Fr., altes Exemplar, natürliche Größe



*Polyporus pinicola* Swartz, natürliche Größe, auf Coniferenbäumen



*Polyporus pinicola* Swartz in resupinater Form an Lärchenblochen, natürliche Größe

#### Abb. 6

Prof. v. Höhnelt hat den Wunsch ausgesprochen,<sup>9</sup> daß jeder, der über die Lebensweise der Pilze Abhandlungen oder gar Bücher schreibt, sich zuvor einige Jahre lang mit den Formen bekannt machen sollte, damit er doch auch wisse, welche Namen seinen Pilzen richtigerweise zukommen. Leider wird dieser gute Rat nicht befolgt, und daher kommt die unglaubliche Verwirrung, die in dieser Literatur herrscht. Hieran ist übrigens aber auch der Umstand schuld, daß die Pilze in verschiedenen Entwicklungsstadien oft sehr abweichende Gestalten zeigen, und daß die Feststellung der Form und Größe der Sporen nicht immer möglich ist.

Die folgende Tabelle, welche mit Hilfe gedruckter und brieflicher Mitteilungen Bresadolas verfaßt wurde, wird

von *Merulius lacrimans* ohne Untersuchung der Sporengrößen nicht unterscheiden können. Deshalb kann man den Hausschwamm und viele andere Hymenomyzeten nur mikroskopisch mit Sicherheit erkennen.

Abate Giacomo Bresadola, der mir durch viele Jahre mit nieversiegender Opferwilligkeit die wertvollsten Mitteilungen aus seiner reichen Erfahrung zur Verfügung stellte, ist nicht nur einer der größten Mykologen, die je gelebt haben, sondern auch ein so edler, guter Mensch, daß ich nicht unterlassen kann, ihm an dieser Stelle meinen besten Dank auszusprechen. Dieser echt philosophische Kopf „liebt die Wahrheit mehr als jedes System“ und ist auch ein gerechter Beurteiler fremder Verdienste.

## Sporengrößentabelle

für einige weniger avide, mehr aerobe Holzzerstörer, die im Walde oder an Bauhölzern in freier Luft vorkommen.

Name der Pilzart und Synonymie	Sporengrößen	Farbe des Sporenpulvers	Anmerkung
Merulius squalidus Fr. = Merulius umbrinus Fr.	7—9 × 5—6	braun	Dem Hausschwamm nahestehende Art. Im Walde vorkommend.
Poria sinuosa Fr.	5—6 1/4 × 1—1 1/4	weiß	Steht dem Polyporus vaporarius Fr. nahe.
Merulius aureus Fr.	3 1/2—4 1/2 × 2—2 1/2	bläß strohg.	—
Polyporus vulgaris Fr.	3 1/2—4 × 2—2 1/2	weiß	—
Polyporus pinicola Swartz	8—10 × 4—4 1/2	weiß	Kommt resupinat auch auf Lärchenbauholz vor.
Fomes fulvus Scop. non Fr. = Poria laevigata Fr.	5—6 × 4—4 5	weiß (hyalin)	Findet sich in Fomesform an Laubbäumen, in Poriagestalt auf Bauhölzern. Bresadola konstatierte die Artgleichheit.
Polyporus ignarius Fr.	6—7 × 5—6	weiß	—
Polyporus cryptarum Fr. = Forma imbricata (Dachziegelform) von Polyporus annosus Fr. = Poria macraula Rostk.	4—6 × 3 1/2—4 1/2	weiß	Auch diese Artgleichheit ist von Bresadola gefunden worden. Polyporus annosus Fr. ist die berühmte „Trametes radiciperda“ Robert Hartigs.
Polyporus hexagonoides Fr. = resupinate Form von Daedalea quercina	5—7 × 3	weiß	Synonymie von Bresadola entdeckt. Daedalea quercina ist die überall anzutreffende Eichenholzzerstörerin.
Lenzites sepiaria	8—12 × 3—6	weiß	An allen Nadelholzgeländern überall häufig.
Lenzites abietina	12—14 × 3 1/2—4	weiß	An Nadelholzgeländern.
Lentinus squamosus	10—14 × 5—6	weiß	—
Merulius molluscus Fr.	5 5—7 × 4—4 5	weiß	An Nadelhölzern gemein.
Coniophora arida Fr.	12—14 × 8—10	gelbbraun	—
Poria Medulla panis Pers.	5—7 × 4—6	weiß	Poria medulla panis Fr. ist nicht bestimmbar.
Polyporus undatus Pers. = Poria Broomei Rabb.	4—5 × 4	weiß	= Polyporus cinctus Berk. nicht aber Polyp. cryptarum (Bull) Fr.
Trametes trabea (Pers.) Bres.	9—12 × 3 1/2—4	weiß	An Coniferenblochen.
Daedalea quercina L. Forma lenzitoidea	5—7 × 3	weiß	Wird oft mit Trametes trabea (Pers.) Bres. verwechselt. Ist eine lenzitesähnliche Form der Daedalea quercina. An Laubholz (meist Eiche).
Poria callosa = Trametes serialis Fr.	7—10 × 3—3 1/2	weiß	An Lärchenblochen.
Fomes rufo-flavus Berk. = Polyp. Braunii Rabb. = Polyp. Engelii Harz.	2—2 1/2 × 1—1 1/2	weiß	Auf Holz in Warm- und Gewächshäusern, Bergwerken etc.
Poria megalopora (Pers.) Bres. = Polyporus megaloporus Pers.	5—6 × 2 1/2	weiß	Auf Holz an Brücken, Wasserleitungen und in Bergwerken.
Lentinus adhaerens (Alb. et Schw.) Fr. = Lentinus resinaceus Trog.	7—10 × 2 1/2—3	weiß	An Nadelholz, in Bergwerken.

## Sporengrößentabelle für die geringsten Holzzerstörer\*),

die in Wohngebäuden, also unter mehr anaeroben Verhältnissen, am häufigsten beobachtet werden.

Name der Pilzart und Synonymie	Sporengrößen **)	Farbe des Sporenpulvers	Anmerkung
Merulius lacrimans (Wulf.)***) Fr. = Merulius vastator Tode. = Merulius destruens Pers. = Merulius Guillemoti Boud.	10—12 × 5—6	braun	Der „echte Hausschwamm“
Coniophora membranacea D. C. = Merulius pulverulentus (Sow.) Fr. = Merulius hydroides P. Henn.  = Systotrema cellare Pers.	5—7 × 3 1/2—4	braun	Die drei Namen entsprechen drei verschiedenen Entwicklungsstadien eines und desselben Pilzes. Derselbe kann leicht mit dem Hausschwamm verwechselt werden, scheint aber besonders kühlen Räumen mehr angepaßt zu sein und wird in Eiskellern meist gefunden.
Paxillus panuoides Fr. = Merulius lamellosus Sow. = Paxillus acheruntius Schumach.	4—6 × 3—4	gelbbraun	Kommt oft mit dem vorigen zusammen in Eiskellern vor.
Coniophora cerebella Alb. et Schw. = Corticium puteanum Schumach.	11—14 × 7—9	braun	Wegen häufigen Vorkommens in Brunnen der Name „puteanum“.
Polyporus vaporarius Fr.	4 × 1—1 1/4	weiß	Die Sporen einzeln sind hyalin. Dieser Pilz steht der Poria sinuosa Fr. nahe, auch bezügl. Luftbedürfnis.
Polyporus vaporarius Pers. = Polyporus Vaillantii D. C.	6—7 × 3—3 1/2	weiß	Weniger luftbedürftig als der vorige.
Poria vaporaria P. Henn. = Polyporus albidus Schaeff. = Polyporus destructor Schrad.	4—6 × 3—3 1/2	weiß	Findet sich in unterirdisch gelegenen Bauhölzern, besonders an Nadelhölzern.

\*) Unter Benützung von Publikationen und privaten Mitteilungen von Abate Bresadola und nach eigenen Erfahrungen bei Gebäuden zusammengestellt.

\*\*) Die Sporenabmessungen werden in 1/1000 mm ausgedrückt und diese Einheit wird mit  $\mu$  bezeichnet und heißt „Mikromillimeter“. Längen- und Breiten werden durch das Zeichen  $\times$  getrennt.

\*\*\*) Die hier vorkommenden Autorennamen sind nachstehende:

Wulf. = Frz. X. Frh v. Wulfen.  
D. C. = Aug. Pyrame de Candolle.  
Sow. = James Sowerby.  
Fr. = Elias Magnus Fries.  
Bres. = Giacomo Bresadola.

Boud. = Emile Boudier.  
Humb. = Alex. v. Humboldt.  
Albet. Schw. = J. B. v. Albertini u. L.  
D. v. Schweinitz  
v. Höhn. = Franz Ritter v. Höhnel.

Schumach. = Chr. Fried. Schumacher.  
Pers. = Christ. Henryk Persoon.  
P. Henn. = P. Hennings.  
Schaeff. = Jac. Christ. Schaeffer.



„Mit der Natur in ewigem Bündnis“ hat dieser Genius in 30jähriger Arbeit der systematischen Mykologie Schätze erschlossen, die derjenige zu würdigen weiß, der mit ernstem Forscherdrange diesem Studium obliegt\*), echte Perlen, an denen freilich viele ahnungslos vorübergehen!

Wenn wir nun, hochgeehrte Herren, die Probleme flüchtig skizziert haben, deren Lösung ein dringendes Bedürfnis der Praxis geworden ist, so wird sich mehr als in irgendeinem andern Zweige der Technik die Überzeugung ergeben haben, daß es hier nicht anders vorwärtsgehen kann als „mit vereinten Kräften!“

## Mitteilungen aus einzelnen Fachgebieten.

### Eisenbahnwesen.

**<sup>2</sup>/<sub>3</sub>-gekuppelte vierzylindrige Schnellzug-Verbundlokomotive der Dänischen Staatsbahn.** Deren Bau wurde kürzlich von der Hannoverschen Maschinenbau-A.G. vorm. Georg Egestorff in Linden bei Hannover vollendet. Die Hochdruckzylinder liegen innen, die Niederdruckzylinder außen. Erstere treiben die vordere, letztere die hintere Kuppelachse an. Die Maschine besitzt Vaucelainschieber von 340 mm Durchmesser, die gleichzeitig Hoch- und Niederdruckzylinder steuern. Der Rahmen der Lokomotive ist dreiteilig und als Barrenrahmen in Stahlformguß ausgeführt. Auch der Drehgestellrahmen ist ein Barrenrahmen aus Stahlformguß. Die hintere Laufachse ist seitlich verschiebbar und wird durch schräge Gleitflächen rückgestellt. Die Lokomotive ist mit automatischer Vakuumbremse versehen. Die Bremszylinder für das Drehgestell jedoch werden durch Druckwasser von 12 Atm. Überdruck betätigt. Der nötige Drucksteigerer ist am Tender angebracht. Die Lokomotiven befördern Schnellzüge von Kopenhagen nach Korsör und erreichen — bei einer Zuglast von 350 t (ausschließlich Lokomotive) — auf Steigungen von 1:250 mit Leichtigkeit eine Geschwindigkeit von 70 m/Std. Die wichtigsten Abmessungen der Maschine sind:

Durchmesser der Hochdruckzylinder . . . . .	340 mm,
Durchmesser der Niederdruckzylinder . . . . .	570 „
Kolbenhub . . . . .	600 „
Triebstrahldiameter . . . . .	1984 „
Fester Radstand . . . . .	2100 „
Gesamter Radstand . . . . .	8950 „
Dampfdruck . . . . .	15 Atm.
Rostfläche . . . . .	3.23 m <sup>2</sup> ,
Heizfläche in der Feuerbüchse . . . . .	12.1 „
Heizfläche in den Rohren . . . . .	184.0 „
Heizfläche (Total) . . . . .	196.1 „
Leergewicht . . . . .	61.600 t,
Dienstgewicht . . . . .	67.900 „
Reibungsgewicht . . . . .	33.000 „

(„Z. d. V. D. Ing.“ 1908, Nr. 18).

**Der Luftwiderstand fahrender Eisenbahnzüge** wurde kürzlich abnormals einer eingehenden Untersuchung unterzogen, und zwar von C. Wilson. Von diesem wurde gefunden, daß bei einer Geschwindigkeit von 96 km/Std. ungefähr die Hälfte der Gesamtarbeit zur Überwindung des Luftwiderstandes eines Eisenbahnzuges aufgewendet werden muß. Versuche, die auf der St. Louis Electric Railway vorgenommen worden sind, haben gezeigt, daß sich der Luftwiderstand durch keilförmiges Zuspitzen beider Zugsenden um za. 10% bei längeren Zügen, und bis zu 30% bei einzel fahrenden Wagen vermindert. („Schweiz. Bauzeitung“ 1908, Nr. 25.)

**Eine 12rädige Mallet-Compound-Lokomotive der Central Railway von Brasilien.** Diese wurde von der American Locomotive Company in ihrem Werke zu Schenectady gebaut. Die Räder sind in <sup>2</sup>/<sub>3</sub>-gekuppelte Gruppen verteilt. Das Totalgewicht beträgt samt Tender za. 150 t. Die Hochdruckzylinder befinden sich zirka in der Mitte der Gesamtlänge und treiben die drei hinteren Kuppelachsen, die Niederdruckzylinder hingegen treiben die vorderen drei Kuppelachsen. Während die Hochdruckzylinder auf dem Hauptrahmen angeordnet sind, befinden sich die Niederdruckzylinder am Rahmen des Drehgestelles. Die Steuerung ist nach der Walschaert-Type. Die Hauptabmessungen sind folgende:

Zylinder- (Hochdruck-) Durchmesser . . . . .	440 mm,
Hub . . . . .	710 „
Hub . . . . .	660 „
Raddurchmesser . . . . .	1270 „
Radstand { Total . . . . .	8.45 m,
{ Drehgestell . . . . .	2.7 „
Dienstgewicht der Maschine . . . . .	103 t,

\*) Prof. v. Höhnelt hat wiederholt auf die großen Verdienste Abate Bresadolas hingewiesen, dessen Name aber sonderbarerweise im Meyerschen Konversationslexikon nicht vorkommt.

Kesseldurchmesser . . . . .	1632 mm,
Feuerbüchse { Länge . . . . .	2290 „
{ Breite . . . . .	1660 „
Feuerrohre { Anzahl . . . . .	234 Stück,
{ Durchmesser . . . . .	51 mm,
Heizfläche { Feuerrohre . . . . .	200 m <sup>2</sup> ,
{ Feuerbüchse . . . . .	12 „
{ Total . . . . .	212 „
Rostfläche . . . . .	3.8 „
Dampfdruck . . . . .	16 Atm.
Feuerungsmaterial . . . . .	Cardiff-Kohle,
Tender-Raddurchmesser . . . . .	760 mm,
Kohlenvorrat . . . . .	8.5 t,
Totalradstand von Maschine und Tender . . . . .	16.750 mm.

(„Engineering“ 1908, Nr. 2216)

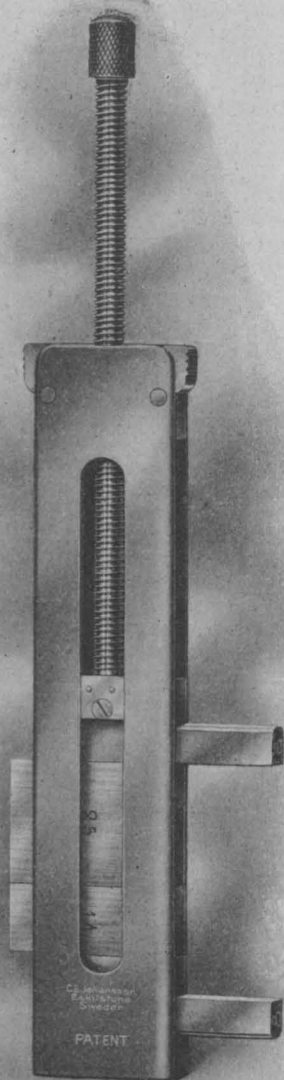
**50 t-Stahl-Kohlenwagen der Chicago, Burlington & Quincy.** Die Bettendorf Axle Co., Davenport, Iowa, hat für die Chicago, Burlington & Quincy 1000 50 t-Kohlenwagen mit Bodenklappen, ganz aus Stahl hergestellt, gebaut. In der Bauart der Wände sind einige Neuerungen angewendet. Die Seiten- und Stirnwände sind aus Stahlblech, das an der oberen Kante der Bordwände in einem Rohre von 55 mm innerem Durchmesser endigt. Dies dient zur Versteifung der Wände, ebenso wie die je sieben Säulen aus Winkel-eisen, außer den Ecksäulen, an beiden Längsseiten. Die Stirnwände haben ferner eine kreuzförmige, wulstartige Ausbuchtung des Stahlbleches, die ebenfalls zur Versteifung der Wände dient, damit diese den starken Stößen im Kohlentransporte standhalten können. Das Untergestell besteht aus einem Netz von Trägern, und zwar drei Längsträgern, zwei Brustbäumen und sieben Querträgern, welche mit den sieben Rungen an jeder Längsseite korrespondieren. Der Wagen hat eine Länge von 21.2 m, eine Breite von 2.880 m und eine innere Bordwandhöhe von 1.3 m. Die Seitenwände haben eine Wandstärke von 6 mm in Stahl. Jede Bordseitenwand besteht aus zwei Feldern. Am Boden des Wagens sind zwei Reihen von je sechs Klappen angeordnet, die mit Hilfe eines Handrades und einer Hebelanordnung gleichzeitig geöffnet und geschlossen werden können. Dieselben dienen zur Entladung des Wagens. Der Wagen ruht auf zwei Drehgestellen. Das Eigengewicht beträgt za. 19.000 kg. („Railroad Age Gazette“ 1908, Nr. 2)

**Eisenbahnwagen mit großer Tragfähigkeit.** Im Norfolk & Western-Kohlenverkehre verkehren Selbstentlader mit Bodenklappen, die eine Tragfähigkeit von 50 t besitzen. Die Länge des stählernen Untergestelles beträgt 12 m, der Radstand 8.575 m. Der Wagen hat eine Breite von 2.825 m. Der Wagenkasten ruht auf zwei Drehgestellen. Die innere Bordwandfläche beträgt 1.2 m. Die Norfolk & Western hat in ihrem Fahrparke auch Kokswagen mit ebenfalls 50 t Tragkraft, welche gegen den Boden schiefelemente Stirnwände haben. Diese Wagen haben ebenfalls Bodenklappen. Die lichte Bordwandhöhe beträgt bei diesem Wagen 2.250 m, die Gesamthöhe 3.600 m, der Radstand 9.60 m und Totallänge der Hauptträger 12.60 m. Auch die Chesapeake & Ohio hat 50 t-Kettentransportwagen in ihrem Fahrparke. Diese sind ebenfalls ganz in Stahl gebaut und in zweierlei Typen ausgeführt. („Railroad Age Gazette“ 1908, Nr. 2)

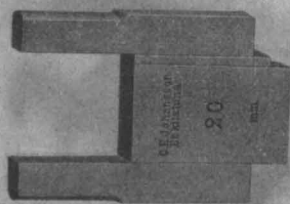
**Eine 87 km lange Drahtseilbahn.** Zum Zwecke der Beförderung von Roherzeugnissen, insbesondere Kohle, wird in Turkestan für die Turkestanische Kohlengruben- und Bergwerks-Gesellschaft eine Drahtseilbahn von 87 km Länge erbaut. Die Kohlengruben liegen za. 128 km von Samarkand entfernt. Die Seilbahn führt von den Gruben, auf den ersten 40 km, durch gebirgiges, schluchtartig zerrissenes Gelände, überschreitet dann das Bett des Sarafschan, ein Fluß, der, wenn er zur Zeit der Gletscherschmelze stark angeschwollen, 3.7 km breit ist und folgt dann dem Flusse bis zur Station Rostowzewo der mittelasiatischen Eisenbahn, welche Station 700 m über dem Meere liegt. Das Überschreiten des Flusses bot die größten Schwierigkeiten. Die Pfeiler der Überbrückung wurden in Entfernungen von 77 m aufgestellt und mußten, mit Rücksicht auf den Charakter des Flusses, der zur Schneeschmelze sehr reißend ist und vielfach Geröll mitführt, sehr tief gegründet werden. Das Bauholz mußte vom Ural, d. i. fast 2000 km Entfernung, herbeigeschafft werden. Die Bahn ist mit zwei Seilen versehen. Die Kippwagen haben ein Fassungsvermögen von je 370 kg. Dieselben sollen den ganzen Weg von 87 km in neun Stunden zurücklegen. Im ganzen sollen jährlich 130.000 bis 160.000 t befördert werden. („Z. d. V. D. Ing.“ 1908, Nr. 26)

### Maschinenwesen.

**Die „Johansson-Endmaße“.** Im modernen Maschinenbau, wo es sich darum handelt, Teile derart genau nach dem Prinzip der Massenfabrication zu bearbeiten, daß dieselben ohne Nacharbeit zusammengesetzt oder ausgetauscht werden können, machte sich bereits das Bedürfnis nach einem zuverlässigen Meßwerkzeuge fühlbar, das die Vorzüge der festen Kontrolllehren mit den Annehmlichkeiten der einstellbaren Lehren vereinigt. Dem schwedischen Waffenmeister Johansson ist es nach mehr als 15jähriger Arbeit gelungen, ein System von Endmaßen herzustellen, durch welches diesem Bedürfnisse in vollem Maße Rechnung getragen wird. Dieses Meßwerkzeug besteht aus einer Anzahl glasharter, rektangulärer Endmaße, welche in bezug auf Größe und Anzahl derart gewählt sind, daß durch systematische und einfache Zusammen-



Klemme Nr. 2

Durch Saugwirkung aneinander haftende Endmaße  
und Meßschenkel, 8 mm dick

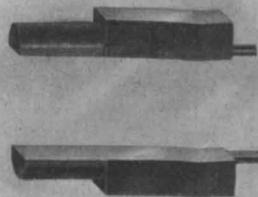
stellung von verschiedenen Meßplatten auch jeder Meßwert, der zwischen zwei nacheinander folgenden Platten liegt, in einer Reihe verschiedener Arten gebildet werden kann. Auf diese Weise ist es möglich, sämtliche Maße, steigend von 0.01 zu 0.01 mm, welche in den Grenzen von 1—200 mm liegen, mit einer Genauigkeit von 0.001 mm zusammenzustellen, so daß mithin unter Zuhilfenahme besonderer Klemmen und Meßschenkel die vorteilhaften Eigenschaften der verstellbaren Maßlehren erreicht werden können. Der Hauptvorteil der „Johansson-Endmaße“ liegt in der außergewöhnlichen Genauigkeit, welche mit 0.001 mm, und zwar für das betreffende Maß, welches aus mehreren Meßblöcken zusammengesetzt ist, angenommen werden kann, was wohl von keiner exakt gearbeiteten festen Lehre übertroffen wird. Ein Beweis hierfür ist, daß die Meßblöcke infolge der genau eben geschliffenen und polierten Meßflächen, ohne magnetisch zu sein, also bloß infolge der Adhäsion, fest aneinander haften, welcher Umstand gleichzeitig als wichtige Kontrolle maßgebend ist, ob zwischen den



Normalsatz „Johansson-Endmaße“



„Durch Saugwirkung aneinander haftende Endmaße“

Doppelte Meßschenkel 5 und 2 mm dick  
men, während den Vertrieb die Firma Schuchardt & Schütte, Wien  
und Budapest übernommen hat.

einzelnen Stücken kein Fremdkörper eingedrungen ist, der die Genauigkeit beeinflussen würde. Diese Präzision wird aber nicht bloß durch die eigenartige Bearbeitungsmethode erreicht, sondern auch durch Anwendung eines besonderen Spezialstahles und eines Härteverfahrens, welches durch langjährige und eingehende Versuche gefunden wurde und wodurch die unvermeidlichen Spannungen des Materiales so weit vermindert werden, daß eine merkliche Veränderung des Stahles bei richtiger Behandlung kaum eintritt. Ein Satz dieser Endmaße ist in drei Serien eingeteilt mit zusammen 103 Meßblöcken. Die erste Serie besteht aus einem Endmaß von 0.25 mm und 49 Endmaßen von 1.01 bis 1.49 mm um je 0.01 mm steigend, die zweite Serie aus 49 Endmaßen von 0.50—24.50 mm um je 0.5 mm steigend und die dritte Serie aus je einem Endmaße von 25, 50, 75 und 100 mm. Das Zusammenstellen eines Maßes, welches von keinem einzelnen Endmaß im Satz gegeben wird, geht in folgender Weise vor sich: z. B. für das Maß 25.35 mm wird zuerst dasjenige Endmaß ausgesucht, welches die Hundertstel von Millimeter enthält, also

1.35 mm, und sodann das Endmaß mit 24 mm; das ergibt demnach  $1.35 + 24 = 25.35$  mm. Die Meßflächen dieser Endmaße werden sodann sorgfältig und vorsichtig mit einem weichen Lederlappen abgewischt und dann mit geringer Gleichbewegung gegeneinander gedrückt, so daß sie aneinander haften. Das betreffende Maß kann aber auch noch durch verschiedene Kombinationen hergestellt werden; z. B. durch Zusammensetzen der Endmaße  $1.17 + 1.18 + 23$  mm oder  $1.30 + 1.05 + 20 + 3$  mm usw., so daß mit dem einen Satz gleichzeitig mehrere Personen unabhängig voneinander arbeiten können. Die Johansson-Endmaße haben begrifflicherweise das Interesse vieler Fachleute, besonders in

Amerika und England, erweckt, und stehen bereits eine Anzahl in mehreren der bekanntesten Werke in Verwendung. Die Fabrikation wird gegenwärtig in Schweden vorgenommen. J. H.



## Mitteilungen der Zweigvereine.

### Zweigverein Pilsen.

#### Bericht über die konstituierende Versammlung am 28. Oktober 1908.

Im Namen der Proponenten begrüßte Ing. Richard Dirmoser die Anwesenden, vor Allem den vom Hauptvereine zur Gründung entsendeten Vereinsvorsteher Prof. Dpl. Chem. Josef Klaudy. Zur Versammlung waren sämtliche am Orte und in der Umgebung anwesenden Mitglieder des Hauptvereines, welche die Gründung des Zweigvereines beschlossen hatten, soweit sie nicht beruflich verhindert waren, sowie mehrere angemeldete Gäste erschienen. Nach einem Berichte über die Vorarbeiten behufs Gründung des Zweigvereines und erfolgter Rechnungslegung wurde die Wahl der Vereinsleitung und des Ausschusses vorgenommen. Zum Obmanne wurde einstimmig gewählt Ing. Otto Berger, Bergdirektor des Westböhmischen Bergbauaktienvereines, zum Obmannstellvertreter Ing. Richard Dirmoser, Obergeringieur der Waffenfabrik der Skodawerke. In den Vereinsausschuß wurden ferner gewählt: Ing. Gustav Beneš, Ingenieur der Waffenfabrik der Skodawerke, Dr. Ing. Hugo Hermann, Chemiker der Skodawerke, Ing. Rudolf Langner, Professor an der deutschen Staatsgewerbeschule, Ing. Richard Lauer, Obergeringieur der Waffenfabrik der Skodawerke, Ing. Moritz Paul, Obergeringieur der Waffenfabrik der Skodawerke, Ing. Franz Spalek, Direktor der Bürgerlichen Brauerei, Ing. Adolf Spinner, Ingenieur der Waffenfabrik der Skodawerke, und Arch. August Helmar v. Tetmajer, Professor an der deutschen Staatsgewerbeschule.

Sofort nach der Wahl erfolgte die Konstituierung des Ausschusses; die einzelnen Ämter wurden wie folgt verteilt: Schriftführer: Langner, dessen Stellvertreter: v. Tetmajer; Kasseverwalter: Hermann, dessen Stellvertreter: Beneš, Berichterstatter des Vortrags- und Zeitungsausschusses: Paul, des Reiseausschusses: Lauer, des Ausschusses für Titel- und Standesfragen: Spalek, des Evidenzausschusses: Spinner.

In Vertretung des abwesenden Obmannes gab der Obmann-Stellvertreter seiner Freude über die erfolgte Gründung des Zweigvereines Ausdruck. Er dankte dem Vereinsvorsteher wärmstens dafür, daß er sich im Hauptvereine in tatkräftiger Weise für das Entstehen des Zweigvereines eingesetzt habe und bat ihn, auch dem Hauptvereine für dessen Mühewaltung in dieser Angelegenheit den Dank zu übermitteln. Er führte dann weiters aus: „Jetzt, wo einmal das Eis gebrochen und der erste Zweigverein gegründet ist, dürfen wir uns wohl der Hoffnung hingeben, daß solche Zweigvereine in allen Teilen der Monarchie erstehen werden und daß sie sich vereinigen werden zu einer gewaltigen, das ganze Vaterland umfassenden Organisation. Es soll unser Bestreben sein, bei den verschiedenen kleineren und größeren Provinzvereinen, die auf derselben Grundlage aufgebaut sind, wie der Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein, die Anregung zu geben, daß sie sich zu Zweigvereinen desselben umgestalten mögen, denn nur auf diesem Wege ist eine große und mächtige Organisation denkbar, die in der Lage ist, den Wünschen der Ingenieure zum Durchbruche zu verhelfen, zu ermöglichen, daß man uns im Staate und in der Gesellschaft die uns gebührende Stellung zuweist. Daß der Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein in technischen Angelegenheiten das kompetente Forum ist, wird wohl niemand zu bestreiten wagen, daß er die geistige Wucht der Stimmen auf technischem Gebiete in sich vereinigt, ist ebenso sicher; was aber dem Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereine derzeit noch fehlt, das ist die Zahl, die Menge der Stimmen. Wir leben im Zeitalter der Organisation, wo man mit Ziffern und mit Zahlen rechnet, und wenn auch jetzt die Zahl von rund 2800 Mitgliedern erreicht ist, so stehe ich doch nicht an, zu sagen, daß der Verein gerade so gut 10.000 bis 12.000 Mitglieder haben könnte, wenn sich endlich einmal in den Kreisen der österreichischen Ingenieure der Gedanke Bahn brechen wollte, daß wir Ingenieure einen Zentralverein haben müssen, wo wir auch durch die Zahl unserer Stimmen imponieren. Von der Gründung unseres Zweigvereines, als dem ersten, soll also der Ruf hinausgehen zu einer umfassenden Organisation auf vornehmer Grundlage. Es muß zum geflügelten Worte werden, daß es eine Ehrenpflicht eines jeden österreichischen Ingenieurs ist, diesem Vereine anzugehören, der den Ruhm des österreichischen Ingenieurs repräsentiert. Und so hoffen wir auf eine glückliche Zukunft unseres Zweigvereines. Möge der Samen, den wir gelegt haben, herrliche Früchte tragen zur Ehre der technischen Wissenschaften und unseres Standes.“

Hierauf sprach der Vereinsvorsteher, Prof. Dpl. Chem. Josef Klaudy und versicherte die Anwesenden, daß er sehr gerne in der Versammlung erschienen sei und mit großer Freude die begeisterten Worte des Vorredners vernommen habe. Dann sprach er über die Stellung der Techniker zur sozialen Frage und führte folgendes aus: „Es wird wohl heute kaum einer den Mut haben, zu bestreiten, daß auf der technischen Arbeit der Fortschritt beruht, besonders der Fortschritt in der Gestaltung der menschenwürdigen Existenz der Allgemeinheit. Das moderne Schaffen auf der Basis des realen Wissens stellt an den Intellekt der Arbeiter in seinem Dienste höhere Anforderungen und hat dadurch den Ruf nach einer Differenzierung der Arbeit und einer höheren Bewertung der technischen Arbeit wachgerufen. Aus all dem entstand die soziale Frage der Gegenwart, die also ein Werk der Techniker ist. Daß die Formalisten allein diese Frage lösen wollen, ist eine Überschätzung ihrer Kraft, sie stehen auch bereits einem Berge von Fragen ratlos gegenüber,

den sie ohne die Techniker nie werden bewältigen können. Der Weg, den die Formalisten betreten müssen, wäre, daß diese beati possidentes etwas von ihrer Macht zugunsten der Ingenieure lassen. Deren zeitgemäßen Forderungen stehen sie jedoch noch ablehnend gegenüber. Die Notwendigkeit der Lösung der sozialen Frage muß die Techniker früher oder später zum Einfluß auf Verwaltung und Gesetzgebung bringen, weil doch nur jene die Frage lösen können, die sie geschaffen haben. Bisher stehen wir noch immer verbittert vor schmalen Konzessionen, und auch die Hoffnung, die wir an die Gründung des Arbeitsministeriums knüpften, wurde nur zum Teil erfüllt. Wo kein Bitten und kein Beschwerden hilft, hilft nur die eigene Kraft. Wir Ingenieure müssen uns verbinden und alle unter einer Fahne kämpfen; wenn alle Ingenieure sich uns anschließen würden, wenn die Jungen uns vertrauen und die Alten uns nicht müde verlassen wollten, dann würde der Verein auch eine Macht haben und gehört werden müssen! Wir sind der Zahl nach in Österreich mehr als man glauben könnte und wir müssen trachten, die höchste Ziffer an Mitgliedern zu erreichen. Jeder Schritt zu diesem Ziele ist hocherfreulich. Heute ist durch die Gründung des Zweigvereines ein solcher Schritt gemacht worden.“ Der Redner beglückwünscht nun denselben aufs herzlichste. Bezüglich dessen zukünftiger Tätigkeit erinnert er daran, daß das fachliche Leben im Vereine zwar dessen Rückgrat sei, daß aber auch die Pflege der Standesehre und der Geselligkeit zur Hebung des Geistes im Vereine von größter Wichtigkeit sei. Der Redner konstatiert mit großer Freude, daß heute auch nicht die geringste Spur einer Opposition zu bemerken gewesen sei, und würde nur wünschen, daß stets ein so friedliches Einvernehmen vorherrschen möge. Der Redner dankt sodann dem Vorsitzenden, Ob.-Ing. Rich. Dirmoser, wärmstens für sein unermüdliches Arbeiten für das Zustandekommen des Zweigvereines und hofft, daß er sich auch künftighin mit begeisterter Freude demselben widmen möge. Anhaltender Beifall lohnte diese trefflichen Ausführungen. Nachdem noch Prof. Ing. Franz Schlesinger namens der Zweigvereinsmitglieder dem Vorsitzenden in gleicher Weise den Dank ausgesprochen hatte, schloß letzterer die Versammlung. Der Zweigverein beginnt seine Tätigkeit mit 36 Mitgliedern.

Der Obmann-Stellvertreter:

Ing. Richard Dirmoser

Der Schriftführer:

Ing. Rudolf Langner

\* \* \*

#### Bericht über die 1. Geschäftsversammlung vom 28. Oktober 1908.

Anschließend an die konstituierende Versammlung fand eine Geschäftsversammlung zur Wahl der Mitglieder in die Unterausschüsse statt. In Abwesenheit des Obmannes leitete der Obmann-Stellvertreter Richard Dirmoser die Versammlung. Es wurden gewählt in den Vortrags- und Zeitungsausschuß: Ing. Oswald Dirmoser, Prof. Ing. Artur Günther, Prof. Ing. Josef Pihera; in den Reiseausschuß: Ing. Karl Gartner, Ing. Franz Bistricky; in den Ausschuß für Titel- und Standesfragen: Ing. Ludwig Lichtenheldt, Ing. Hans Buchner; in den Evidenzausschuß: Ing. Anton Dietrich, Prof. Ing. Franz Krynes. Nachdem die Wahl seitens aller angenommen wurde, schließt der Vorsitzende mit dem Wunsche, daß die Unterausschüsse recht bald ihre Tätigkeit aufnehmen mögen, die Versammlung.

Der Obmann-Stellvertreter:

Ing. Richard Dirmoser

Der Schriftführer:

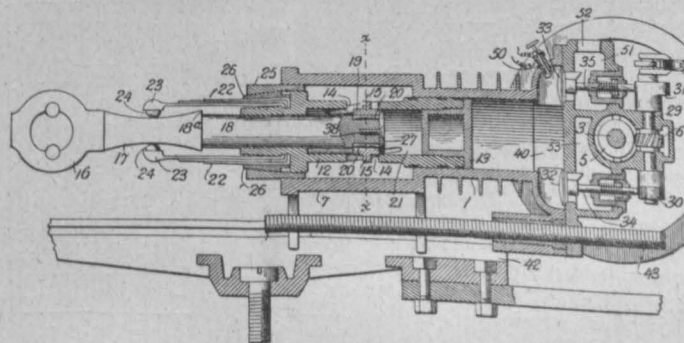
Ing. Rudolf Langner

### Patentbericht.

Die vollständigen österreichischen Patentschriften sind durch die Buchhandlung Lehmann & Wentzel, Wien, I. Kärntnerstraße 30, erhältlich. Der Preis eines Exemplares beträgt K 1.

(Die erste Zahl bedeutet die Klasse, die zweite Zahl die Nummer des Patent)

**5.—30788 Mit Gas oder Kohlenwasserstoffen betriebene Gesteinbohrmaschine.** John Virtue Rice, Bordentown (New-Jersey, V. St. A.). Die das Werkzeug tragende Kolbenstange 18 ist mittels in diagonale Schlitz 14 des Kolbens eingreifender Zapfen 15



mit dem Kolben derart beweglich verbunden, daß die Kolbenstange behufs Drehens des Bohrers während des Vor- oder Rückwärtshubes oder beider eine teilweise Drehung um ihre Längsachse erfährt. Die Zapfen 15



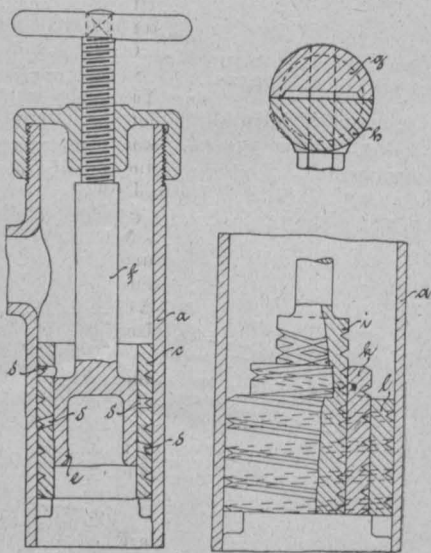
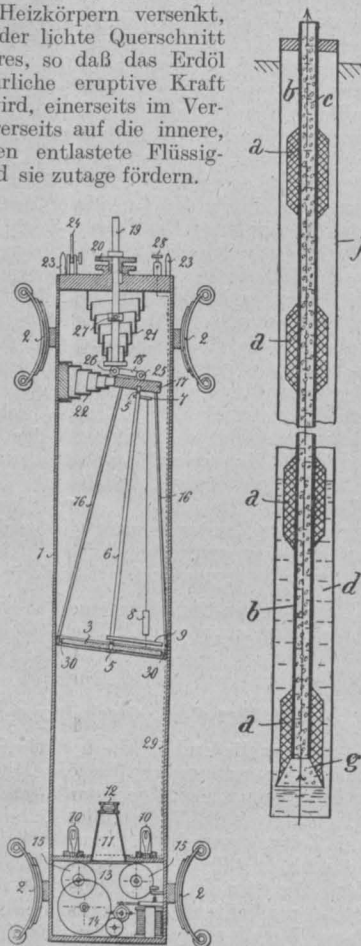
sitzen auf einer besonderen Hülse, die mit der Kolbenstange durch eine Rollenkupplung verbunden ist, so daß die Drehung der Kolbenstange nur während eines Hubes stattfindet. Sie hat konkave Einschnürungen 17, auf welche am Kolben befestigte Federn 22, 25 derart einwirken, daß der Rückstoß während der Arbeit elastisch auf den Kolben übertragen wird.

**5.—30773 Elektrothermische Erdölpumpe.** Stanislaw P. Szczepanowski, Wolanka (Galizien). In das oben verschlossene Bohrloch wird eine Rohrleitung mit zwischengeschalteten Heizkörpern versenkt, deren Querschnitt kleiner ist als der lichte Querschnitt des Verkleidungs- oder Pumpenrohres, so daß das Erdöl und die Grubengase, deren natürliche eruptive Kraft durch die Erwärmung verstärkt wird, einerseits im Verkleidungsrohr aufsteigen und andererseits auf die innere, durch die aufsteigenden Gasblasen entlastete Flüssigkeitssäule einen Druck ausüben und sie zutage fördern.

**5.—30775 Verfahren zum Ermitteln des Abweichens von Bohrlöchern von der Senkrechten und zum Ausrichten erbohrter Gebirgskerne über Tage.** Guido Koerner, Nordhausen a. H. Aus der Aufzeichnung zweier durch mechanische Mittel erzeugter schiefer Lagen der Aufhängeachse eines oder mehrerer Lote wird die Drehung der diese Lote enthaltenden Vorrichtung bei ihrem Einlassen in die zu messenden Bohrlöcher bestimmt, wobei eine dieser Aufzeichnungen auf einen bestimmten Punkt, z. B. den Nordpunkt bezogen wird. In einer Ausführungsform besteht der Apparat aus einem mit zwei Marken 23 versehenen Rohr 1 mit einem drehbar gelagerten Stab 6, welcher ein Lot 8 und einen über einer Kreisskala schwingenden Zeiger 9 trägt und unter der Wirkung zweier Federn 21, 22 steht, welche nach ihrer Freigabe den Aufhängestab zwangsläufig schiefe stellen. Die vorgenommenen Messungen werden auf photographischem Wege registriert.

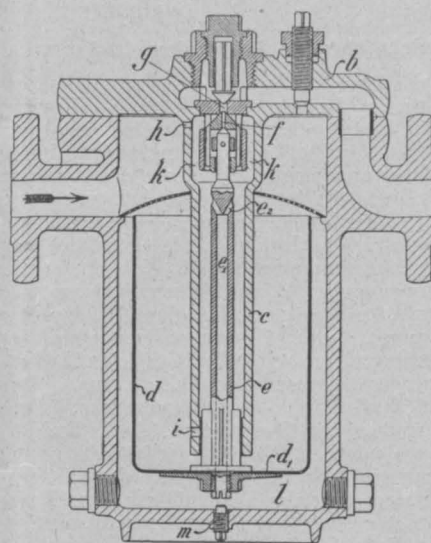
**5.—30780 Einrichtung zum Bewetern von Gruben.** Franz Hrdý, Poln. - Ostrau. Neben der gewöhnlichen Bewetterung ist zu allen Stellen der Grube eine mit auf za. 6 Atm. komprimierter Luft, gespeiste, bei normalem Betriebe abgeschlossene Rohrleitung geführt, die auf der Stollensohle verlegt und zur Verhütung von Beschädigungen mit einer Schichte Material bedeckt ist sowie an den wichtigeren Stellen mit durch Ventile abgeschlossenen Abzweigrohrstutzen versehen ist, an welche Luftschläuche anzuschließen sind, um die frische Luft innerhalb eines bestimmten Umkreises beliebigen Stellen zuführen zu können.

**13.—30708 Dampf-  
wasserableiter.** Gustav Lüsebrink, Hagen (Westfalen). In die Rohrleitung eines Heizkörpers oder in eine sonstige Dampfleitung ist ein mit sich kreuzenden oder zickzackförmigen Dampf-  
wasserableitungs-  
rinnen versehener Körper eingesetzt, der entweder aus einem Vollzylinder oder aus einem Hohlzylinder *c* oder aus zwei zusammengeschraubten Halbzylindern *g*, *h* bestehen kann und dessen Ableitungsrinnen dementsprechend entweder auf der Außen- oder Innenwandung oder auf der flachen Schnittfläche einer der beiden Zylinderhälften sitzen. In dem Hohlzylinder ist ein verstellbarer Kolben *e* angeordnet. Es können auch mehrere mit Ableitungsrinnen versehene Körper ineinandergesteckt sein, die entweder alle in einer Höhe liegen oder von denen einer den anderen überragt. Der Ableiter arbeitet vollständig geräuschlos; ein Entweichen von Dampf wird verhindert, während

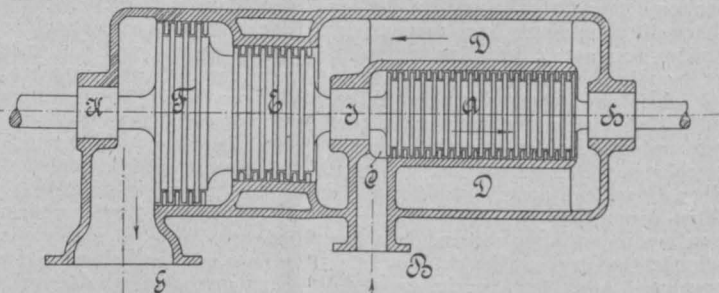


nach dem Abstellen der Dampfleitung die Luft durch den Apparat zurücktreten kann.

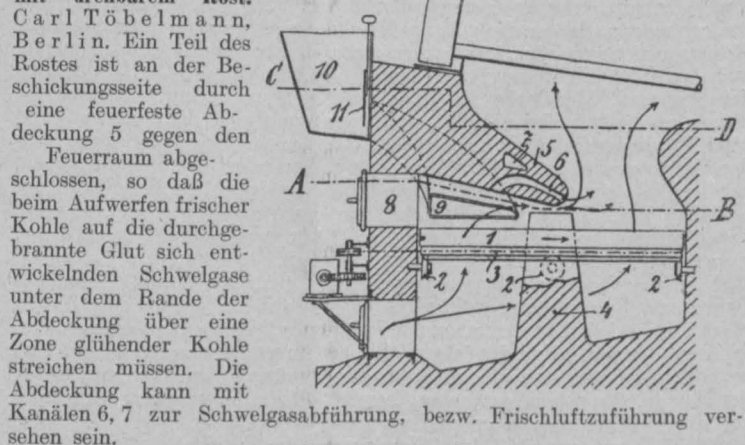
**13.—30713 Einrichtung an Dampf-  
wasserableitern mit offenem Schwimmer zur Erhöhung ihrer Leistung.** Hübner & Mayer, Wien. Zwischen dem das Abflußventil *f* umgebenden Raum *k* einerseits und dem den Schwimmer umgebenden Wasserraum andererseits ist eine Verbindungsleitung (z. B. durch die hohle Schwimmerstange *e*) vorgesehen, so daß die bei Eröffnung des Abflußventils im Raum *k* auftretende Druckminderung die Ableitung eines Teiles des den Schwimmer umgebenden Niederschlagswassers herbeiführt, wodurch zufolge des hiedurch jeweils entsprechend verringerten Auftriebes bei allen vorkommenden Betriebsdrücken der Schwimmer bis zum tiefsten für den Wasserabfluß gerade noch zulässigen Spiegel entleert werden kann.



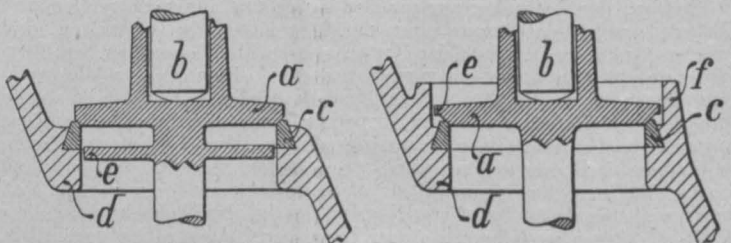
**14.—30815 Mehrstufige Dampfturbine.** Reinhold Proell, Dresden. Der Hoch- und der Niederdruckteil sind auf derselben Welle gegeneinander angeordnet und der Dampfeintritt liegt zwischen beiden Teilen, so daß der Dampf zunächst den Hochdruckteil in dem einen und sodann den Niederdruckteil im entgegengesetzten Sinne durchströmt, wobei nach Verlassen des Hochdruckteiles der Dampf an dessen Außenwandungen dem Niederdruckteile zufließt, um die Ausstrahlungswärme des Hochdruckteiles zur Zwischenüberhitzung des Überströmdampfes zu benutzen und diesen zu höherer Arbeitsleistung im Niederdruckteile zu befähigen.



**24.—30808 Feuerung mit drehbarem Rost.** Carl Töbelmann, Berlin. Ein Teil des Rostes ist an der Beschickungsseite durch eine feuerfeste Abdeckung 5 gegen den Feuerraum abgeschlossen, so daß die beim Aufwerfen frischer Kohle auf die durchgebrannte Glut sich entwickelnden Schwelgase unter dem Rande der Abdeckung über eine Zone glühender Kohle streichen müssen. Die Abdeckung kann mit Kanälen 6, 7 zur Schwelgasabführung, bzw. Frischluftzuführung versehen sein.



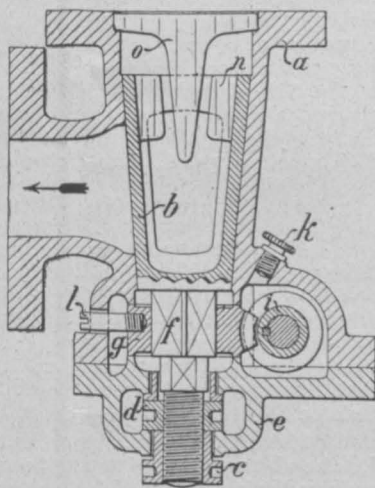
**47.—30711 Rückschlagventil mit stoßfreier Wirkung.** Hübner & Mayer, Wien. Das Ventil *a* ist mit einer Scheibe oder einem Ansatz *e* verbunden, der mit Freilassung eines engen Ringspaltes in einem ihn





umgebenden Gehäuseteil *d*, bzw. *f* geführt ist, wobei der Ansatz der dynamischen Stoßwirkung des gegen ihn anströmenden und ihn überströmenden Druckmittels ausgesetzt ist, das den Gehäuseteil stoßweise durchfließt.

**47.—30712 Kesselablaßhahn.** Hübner & Mayer, Wien. Um das Ablassen des unter hohem Drucke stehenden Kesselinhaltes leicht und gefahrlos zu ermöglichen, ist der Hahnkegel mit einer langsamen übersetzenden Drehvorrichtung und überdies mit einer Vorrichtung zum Anlüften versehen, indem die Mutter *d* zwischen dem Gehäusedeckel und einem Bügel *e* mit nur wenig Spielraum angeordnet ist, so daß sie sich beim Anlüften gegen den Bügel und beim Festziehen gegen den Gehäusedeckel stützt, wobei die Hahnstellung durch einen nach außen ragenden Stift *l* sichtbar ist. Zum Zerreißen von festgesetzten Abscheidungen sind im Kegel Ansätze *n* angeordnet, die sich an dem im Gehäuse befestigten Einhängestück *o* vorbeidrehen.



### Zeitschriftenschau.

H = Heft, N = Nummer des laufenden Jahrganges, wenn keine Jahreszahl angegeben ist.

Dem Titel vorgedruckt ist die Bibliothekszahl.

#### Zeitschriften für mehrere technische Gebiete.

(Hochbau, Maschinenbau, Ingenieur-Bauwesen usw.)

2581 **Ann. f. Gew. u. Bauwesen, Berlin, H 9.** Glinski: Elektrische Licht- und Kraftanlagen (Forts.). Schwarze: Die Lokomotiven auf der Mailänder Ausstellung 1906 (Schluß). Hönsch: Akkumulator-doppelwagen der preußischen Staatsbahnen.

8302 **Beton & Eisen, Berlin, H XIV.** Hess: Amerikanische Betonhäuser. Roth: Zubauten bei der Appreturanstalt in Friedland. Geßner: Die Knickfestigkeit von mit Beton gefüllten Mannesmann-Stahlrohrsäulen. Meier: Kohlenpeicher der Berliner städtischen Gaswerke in Tegel. Baumstark: Die Konstruktion von Eisenbetonstützmauern. Boerner: Künstliche Fundierung des Geschäftsgebäudes für das Oberlandesgericht zu Düsseldorf. Bartels: Näherungsformel zur Bestimmung der maximalen Betondruckspannung in Eisenbetonträgern mit T-Querschnitt. Wettbewerb um Ideen für eine Brücke in Freiburg. Löser: Eisenabstände in Plattenbalken. Vlachos: Berechnung der tragenden Breite des mit einer Last belasteten Eisenbetonträgers.

1006 **Deutsche Bauzeitung, Berlin, N 89.** Förtsch: Neues Hauptzollamtsgebäude in Würzburg. Gaugusch: Die Eisenbahnkonstruktionen der katholischen Garnisonskirche in Kiel. Hart: Eisenbahnbrücke in Rothenburg O.-L. (Schluß). Mörsch: Vorschriften für Eisenbetonbauten.

1 **Dinglers polyt. Journal, Berlin, H 44.** Lutz: Lokomotivbekohlung. Martens: Geschwindigkeits-Diagramme im Eisenbahnbetrieb. Haubner: Neuerungen an Papiermaschinen. Schnurpfeil: Glasschmelzwannenöfen (Forts.).

1851 **Öst. Wochenschrift f. d. öff. Baud., Wien, H 44.** Leon: Die Spannungsstörungen durch Kerben und Tellen und über Spannungsverteilungen in Verbundkörpern (Schluß). Müller: Die Großstadt der Zukunft, Sechseckbauweise für Neuparzellierungen.

94 **Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw., Wiesbaden, H 21.** Ungelthum: Übernachtungsgebäude der österreichischen Staatsbahnen. Strahl: Die Anstrengung der Dampflokomotiven (Schluß). Die Friedmannsche Schmierpumpe. Jacobi: Die nutzbare Leistung von Güterzuglokomotiven (Forts.).

12.042 **Rundschau f. Technik u. Wirtschaft, Prag, N 18.** Birk: Die niederösterreichisch-steirische Alpenbahn (Forts.). Rauchberg: Die Reform der österreichischen Gebäudesteuer (Forts.). Zipkes: Boden- und Silospeicher aus Eisenbeton in Theorie und Praxis (Forts.). Die passive Resistenz im Eisenbahndienste. Kauder: Die Bildtelegraphie. Susemihl: Über Verdampfungstechnik (Schluß). Benischke: Staatsmonopole auf Elektrizität und Gas (Schluß). N 19. Rauchberg: Die Reform der österreichischen Gebäudesteuer (Schluß). Haimovic: Hyperbel- und Parabelzirkel. Zipkes: Boden- und Silospeicher aus Eisenbeton in Theorie und Praxis (Forts.). Zacharias: Wärmemessende Untersuchung an einer Gasmaschine. Froitzheim: Freilauftrader. Fusion Unionbank und Internationale Elektrizitäts-Gesellschaft. Elektrisch betriebene Spille. N 20. Kress: Die Eroberung der Luft. Littrow: Der Unfall auf der Berliner Hochbahn. Soulay: Weichensicherung zur Verhütung von Entgleisungen während des Ran-

gierens. Birk: Die niederösterreichisch-steirische Alpenbahn (Forts.). Hellpach: Technik und Bildung. Rupprecht: Die Entwicklung der Luftseilbahnen. Fuchs: Eine Neuerung auf dem Gebiete der Dampfhammer.

4370 **Schweiz. Bauzeitung, Zürich, N 18.** Imfeld: Der Luftschiffmotor von Esnault Pelterie. Wasserkraftanlagen der Vereinigten Kander- und Hagnekwerke in Bern (Forts.). Das Verwaltungsgebäude des „Motor“, Aktien-Gesellschaft für angewandte Elektrizität in Baden. Thormann und Kummer: Fahrdienst für den elektrischen Betrieb der schweizerischen Eisenbahnen (Schluß). Wettbewerb für ein Schulhaus in Monthey (Forts.). Internationaler Kongreß der Kälteindustrie in Paris 1908.

7440 **Süddeutsche Bauzeitung, München, N 44.** Inventarisierungen (Forts.). Die Kunstdenkmäler des Königreiches Bayern.

397 **Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing., Berlin, N 44.** Adolf Wüllner: Wunderlich: Bemerkenswerte Ausführungen von Luftkompressoren. Aichel: Experimentelle Untersuchungen über den Abfluß des Wassers bei schiefen vollkommenen Überfallwehren. Hanffstengel: Moderne Verladekrane von Bleichert & Co. in Leipzig. Mathesius und Stauber: Der hüttenmännische Unterricht an der technischen Hochschule zu Charlottenburg. Richter: Die Eimerkettenbagger (Schluß).

6172 **Zeitschr. f. Binnenschiff., Berlin, H 21.** Verschleuserecht der Motorschiffe und Kleinschiffahrt. Die in Baden heimathberechtigten Binnenschiffe nach dem Stande von 31. Dezember 1907. Rá gó c z y: Der Hafen von Worms und seine wirtschaftliche Bedeutung.

626 **Zeitg. d. Ver. deutsch. Eisenbahnverw., Berlin, N 86.** Der Unterhaltungsaufwand der bayerischen Staatsbahnen. Das Eisenbahnunglück bei Hochzoll. Gleichstrom oder Einphasenstrom? N 87. Birk: Der Donau-Oderkanal und die Nordbahn. Haftung für Schäden aus dem Betriebe von Kraftfahrzeugen in Österreich. Rede des Staatsministers Breitenbach zur preußischen Besoldungsvorlage.

3642 **Zentralbl. d. Bauverw., Berlin, N 87.** Wettbewerb für den Neubau des Hoftheaters in Stuttgart. Eisenbahnbauten in der Ostschweiz. Die Weihe der Domburgen in Meissen. Wohnungen für ländliche Arbeiter. N 88. Das Landgestüt Georgenburg und das Zuchtgestüt Zwion. N 89. Wettbewerb für den Neubau des Hoftheaters in Stuttgart. Der Festigkeitszuwachs von Beton mit dem Alter und über seine Verwendung bei Eisenbetonbauten. Wettbewerb für die Grundpläne für die Bebauung von Groß-Berlin.

2027 **Engineering, London, N 2235.** Die Ölfelder von Argentinien. Cunningham: Kanäle in Flußmündungen. Einige französische Werkzeugmaschinen auf der französisch-britischen Ausstellung. Die elektrotechnische Ausstellung in Manchester (Forts.). Fleming: Über Radiotelegraphie und Radiotelephonie. Rauchloses Pulver. Hebemaschine mit Wägevorrichtung von Merrick. Druckmesser für Kraftwagenmotoren. Der Dreischrauben-Turbinen-Pacific-Dampfer „Tenyo Maru“. Koettgen: Elektrisch betriebene Walzenstrecken.

2041 **Engineering News, New York, N 17.** Die gewölbte Steinbrücke über den Connecticut River in Hartford. Miller: Die Flußbauten nach dem System David Neale. Der Tunnel der Chicagoer Wasserleitung. Eine Luftdruckbahn in Chicago und eine Übersicht der Luftdruckbahnsysteme. Der Brand eines Getreidespeichers. Die Jahresversammlung der American Street and Interurban Railway Association. Cooper: Die Kontrolle der Eisenbahnmotoren. Weiss: Die Holzkonservierung ohne Druck. Steward: Die Manganstahl-Schienen in den Kurven der Bostoner Stadtbahn.

1719 **Min. and Proceed. of the Inst. of Civ. Eng., London, N CLXXII.** Eliot: Die Vergrößerung der Schiffswerft zu Keyham. Scott: Die Vergrößerung der Schiffswerft zu Keyham. Ottley und Brightmore: Experimentelle Untersuchung der Spannungsverhältnisse in Staumauern. Wilson und Gore: Die Spannungen in Staumauern. Hill: Die Spannungen in Staumauern. Lewis: Einige Eisenbahnbrücken der Westküste von Tasmanien. Maclean: Die Beseitigung der Untiefen bei Port Phillip, Victoria. Harvey: Die Hebung und Versteifung der Plattform der Bekohlungsstation zu St. Vincent. Pritchard: Das Aufpumpen der Salzsole und die Herstellung von Rohsalz. Stilgoe: Die Wasserversorgung von Dover. Clifford: Über Klärbecken. Cockshott: Bremsen für elektrische Straßenbahnwagen.

1316 **Scientif. Americ., New York, N 17.** Die japanische Marine (Forts.). Eisenbeton-Leuchtturm. Hatch: Die Entwicklung der elektrischen Bahnen (Schluß). Neues lenkbares Luftschiff. Die Entwicklung des Motor-Rettungsbootes. Scandlin: Die Photographie im Weltfortschritt. Hyndman: Der absolute Nullpunkt. Die Wirkungsweise der Schiffschrauben.

669 **The Engineer, London, N 2757.** Verträge über die Errichtung von Elektrizitätswerken und Maschinenfabriken. Einige Eisenbetonbrücken aus Frankreich. Die Eisenbahnen von Nordost-England. Die elektrotechnische Ausstellung in Manchester (Schluß). Das Dock-Schiff „Vulkan“ der deutschen Marine. Bohrmaschine. Verbundlokomotive der Paris-Orleans-Bahn „Pacific-Type“. Lokomotiv-Bekohlungsanlage in Eisenbeton.

1114 **Le Génie Civil, Paris, N 27.** Leinekugelle Coeq: Die Abmontierung der alten Fährbrücke zu Bizerte (Tunis) und Übertragung derselben zum Marinearsenal zu Brest. Der gegenwärtige Stand der drahtlosen Telegraphie (Schluß). Maschine zum selbsttätigen Schärfen der Schraubenbohrer. Girardault: Der Kongreß für Straßen und Wege in Paris 1908.



5441 **De Ingenieur, Gravenhage, N 44.** Huffnagel und Pen-  
nink: Diskussion über das Wesen der Sandfiltration. Koopman:  
Der erste internationale Kongreß für Kälteindustrie in Paris. Smit:  
Stehende Elektromotoren der „Elektrotechnische Industrie voorheen  
W. Smit & Co.“ in Slikkerveer. Eisenbahnstatistik für Niederland und  
Niederländisch-Ost-Indien von August 1908. N 45. Scholtens: Die  
Irrenanstalt der Provinz Nord-Holland „Duin en Bosch“ in Castricum.  
Van Vlissingen: Die Tore der großen Kammerschleuse des Kanals  
durch die Insel Süd-Beveland.

2899 **Építő Ipar, Budapest, N 44.** Bánlaky: Die Kunst auf Fried-  
höfen. Zsivos: Die Kalksandsteine. Palóczy: Die Grundzüge des  
Städtebaues. Myszkowsky: Die historischen Denkmäler und die  
Nationalität. N 45. Kabdebo: Der Wettbewerb um Entwürfe für  
eine Arbeiterkolonie in Kispest. Schön: Die Ausstellung in München.  
Császár: Die Bauordnung und die Bauzonen; Haustypen.

### Zeitschriften für Architektur.

8762 **Berliner Architekturwelt, Berlin, H 8.** Friedrich Adler †.  
Ratz: Schule für Colmar. Ratz: Villa in Hessenwinkel. Ratz: Villa  
in Zehlendorf. Emmler: Boothaus am Wannsee. Heilmann: Stall-  
und Gärtnerhaus in Alt-Gliencke. Host und Lesser: Wohnhaus in  
Berlin. Jürgensen und Bachmann: Villa in Grunewald.  
Jürgensen und Bachmann: Kirche in Stellingen. Jürgensen  
und Bachmann: Petrikirche in Flensburg. Cremer und Wolfen-  
stein: Synagoge in Posen. Cremer und Wolfenstein: Wohn-  
haus in Berlin. Mostert: Wohn- und Geschäftshaus in Berlin. Große  
Berliner Kunstausstellung.

1877 **Der Architekt, Wien, H 11.** Feldegg: Die Einheit der  
Architektur. Helmer: Grabdenkmal. Krupka: Volkstümliche Holz-  
architektur in Böhmen. Basta: Miethaus in Wien. Monumentalbrücke  
in Stockholm. Fischel: Lauben und Höfe. Ohmann: Regulierung  
des Marktplatzes in Salzburg. Baron: Wohnhaus in Wien. Skří-  
vanek: Sparkasse in Časlau. Bohn: Rathaus in Szentes. Beer:  
Wohnhaus in Wien. Dick: Handelskammer in Bukarest.

8015 **Kunst und Kunsthandwerk, Wien, H 10.** Fischel: Treppen-  
häuser. Braun: Die Frühzeit der figuralen Plastik in der Höchster  
Porzellanfabrik. Chytil: Die Jubiläumsausstellung in Prag.

4809 **Wiener Bauind.-Zeitung, N 6.** Kolb: Neuere weitgespannte  
Dachkonstruktionen in Holz (Schluß). Friedrich: Anlage und Bau  
der Stauweiher (Schluß). Peter: Wohnhaus Wien XVII. Reitmann:  
Wohnhaus Wien IX. Schmitz: Wohnhaus Wien II.

1907 **Building News, London, N 2808.** Tafeln: „Mancroft Towers“  
in Oulton. Das „Rote Haus“ in Cromer. Entwurf für eine Kirche in West  
Walton. Neue Kirche in Hampton. Neue Schule in Bedminster. Das  
Eichamt in London. Entwurf für ein Amtsgebäude.

1186 **The Architect, London, N 2080.** Tafeln: Kapelle der Pfarre  
Manchester. Schule für die Umgebung von Wimbledon. Oxford College.  
Innenansicht der Kathedrale zu Birmingham.

774 **The Builder, London, N 3430.** Tafeln: Neue Kirche in Bourne-  
mouth. Landhaus bei Pickering. Landhaus in Fernhurst. Landhaus in  
Rußland.

4349 **La Construction moderne, Paris, N 5.** Die elektrotechnische  
Ausstellung in Marseille. Durandau: Zwei Villen in Hendaye.

5828 **L'Architecture, Paris, N 43.** Vié: Das Schloß zu Fabrègues.  
N 44. Vié: Wohnhaus in Paris.

### Zeitschriften für Berg- und Hüttenwesen.

178 **Öst. Zeitschr. f. B. u. Hüttenw., Wien, N 44.** Vogel: Das  
Salzbergwerk Hall in Tirol im Jahre 1872. Der Wilfley-Rösten.  
Granigg: Die Bauwürdigkeit der Schneeberger Lagerstätten (Forts.).

4000 **Stahl und Eisen, Düsseldorf, N 44.** Rademacher: Die  
Kalibrierung der gleichschenkeligen Winkelleisen. Heyn und Bauer:  
Angriff des Eisens durch Wasser und wässrige Lösungen. Eisen-  
hüttenwesen in Bosnien.

1240 **The Eng. and Mining Journal, New York, N 17.** Williams:  
Die Silber-Blei-Zink-Bergwerke zu Broken Hill. Havard: Die  
Verwendung basischer feuerfester Ziegel im Hüttenwesen. Rice:  
Die Bergwerke zu Guanajuato. Cook: Trockenluft-Gebläse, System  
Gayley, bei der Hochofenanlage zu Warwick. Haas: Das Problem der  
Staubbehandlung in Kohlenbergwerken.

### Zeitschriften für Chemie.

2580 **Chemiker Zeitung, Köthen, N 87.** Walden: Carl Adam  
Bischoff †. Das Apothekenwesen im dritten Vierteljahr 1908. Kuhn:  
Kupferrückführung nach Volhard. Guillery: Feuerlose Lokomotiven.  
Erster internationaler Kältekongreß in Paris 1908. Ehrlich und  
Berthelm: Zur Diazoreaktion des Atoxyls.

8270 **Chemische Industrie, Berlin, N 21.** Großmann: Die  
chemische Industrie in Italien. Gewerbeaufsicht in Sachsen. Borns:  
Die Elektrochemie im Jahre 1907 (Forts.).

2573 **Tonindustrie-Zeitung, Berlin, N 128.** Paschke: Streit-  
fragen bei der Selbstkostenermittlung in Ziegeleibetrieben. N 129.  
Passow: Das Colloseusverfahren (Forts.) Framm: Die Ergebnisse  
der Jahresprüfungen der Vereinszemente in den Jahren 1902 bis 1907

(Schluß). Friedensohn: Probeentnahme in Mergel- und Kalkstein-  
brüchen. N 130. Von der Jubiläumsausstellung in Prag. Buschmeier:  
Die Leistungen eines Ziegelringofens.

8269 **Zeitschr. f. angew. Chem., Berlin, N 44.** Jubiläumstagung  
des Vereins Versuchs- und Lehranstalt für Brauerei in Berlin 1908.  
Gianoli: Seide von Bombyx mori. Wedekind: Eisenfreies natür-  
liches Zirkonoxyd. Stoltzenberg: Schiffchentrichter, Druckrührer,  
Reagensglashalter.

8315 **Zeitschr. f. Elektrochemie, Halle, N 44.** Bruni: Ver-  
gleichende Untersuchungen über Salzbildung und über die Basizität der  
Säuren vom physikochemischen Standpunkt (Forts.). Riesenfeld:  
80. Versammlung der Naturforscher und Ärzte in Köln a. Rh. 1908 (Forts.).

### Zeitschriften für Elektrotechnik.

4628 **Elektrotechn. u. Maschinenbau, Wien, H 44.** Die Elektri-  
zitätsenquete. Die Elektrizitätswerke für München und Umgebung.

3483 **Elektrotechn. Zeitschr., Berlin, H 44.** Linke: Bestimmung  
des Wirkungsgrades von Gleichstrommaschinen. Akkumulatoren-Doppel-  
wagen der preußischen Staatsbahnen. Thilo: Deutsche Schiffbau-Aus-  
stellung (Schluß). Perlewitz: Die elektrischen Anlagen auf den  
Zechen in Recklinghausen (Schluß). Perlewitz: Der Edison-Akku-  
mulator.

10.684 **Schweiz. Elektrotechn. Zeitschrift, Zürich, H 43.** Behn-  
Eschenburg: Wechselstrombahnmotoren der Maschinenfabrik Oerlikon  
und ihre Wirkungen auf Telefonleitungen (Forts.). Herzog: Elektrisch  
betriebene Bahn Martigny—Châtellard (Forts.). Prach: Die elektrischen  
Einrichtungen der Eisenbahnen für den Nachrichten- und Sicherungs-  
dienst (Forts.). Die Carbonlampe. Thormann und Kummer: Fahr-  
dienst für den elektrischen Betrieb der schweizerischen Eisenbahnen.  
N 44. Herzog: Elektrisch betriebene Bahn Martigny—Châtellard  
(Forts.). Behn-Eschenburg: Wechselstrombahnmotoren der  
Maschinenfabrik Oerlikon und ihre Wirkungen auf Telefonleitungen  
(Forts.). Prach: Die elektrischen Einrichtungen der Eisenbahnen  
für den Nachrichten- und Sicherungsdienst (Forts.). Hartmann-  
Kempf: Die neue Sektor-Flanschttype der Firma Hartmann  
& Braun A.-G.

8267 **Electrical Review, London, N 14.** Die 50.000 V-Kraftüber-  
tragungsanlage Moosburg—München. Der elektrische Betrieb von  
Fabriken. Die elektrotechnische Ausstellung in Manchester. Beau-  
mont: Kraftübertragung durch endlose Riemen.

8263 **Electrical World, New York, N 17.** Die elektrische Licht-  
anlage der Eastern Pennsylvania Railways Co. Ball: Die Wasser-  
kräfte von Georgia. Kawara: Moderne Dampf- und Wasserkraftwerke  
in Japan. Hillman: Die Fortschritte in der elektrischen Heizung.

4492 **The Electrician, London, N 1589.** Die internationale elektro-  
technischen Kommission. Die elektrotechnische Ausstellung in Manchester  
(Forts.). Die Telephonzentrale zu Cardiff. Osnos: Wechselstrom-  
Kommutatormotoren für Zwecke der Traktion (Schluß). Brough-  
ton: Elektrische Kräne (Forts.).

7359 **La Lumière Électrique, Paris, N 44.** Cauwenberghe:  
Die Thermowattmeter. Reyval: Maschine zum Abteufen von Bohr-  
löchern. Routin: Die Regulierung einer Gruppe von Elektrizitäts-  
erzeugern (Forts.).

### Zeitschriften für Gesundheitstechnik.

3491 **Gesundh.-Ing., Berlin, N 44.** Hahn: Einfache Bestimmung  
der gasförmigen Verunreinigungen in der Fabrikluft. Kurgaß: An-  
wendung des Emscherbrunnens für die Vor- und Nachreinigung bei  
biologischen Kläranlagen. Segesváry: Neues Temperaturregelsystem.

1405 **Journ. f. Gasbel., München, N 44.** Eckart: Die Entwick-  
lung der städtischen Beleuchtungswerke in Bad Reichenhall. Schilling:  
Bericht der Kommission für die Gasbeleuchtung in Warenhäusern. Gegen  
die Gassteuer vom Standpunkt kleiner Städte. Woodall: Kontinuier-  
liche Entgasung in Vertikalretorten. Fleischmann: Rohrreinigungs-  
apparate. Spengler: Druckluft-Mischfeuerung.

8123 **Techn. Gemeindeblatt, Berlin N 14.** Peters: Reinigung des  
Oberflächenwassers und Stand der Grundwasserfrage zur Versorgung der  
Städte. Fischer: Genehmigungspflicht der mit dem Schlachtbetriebe  
verbundenen Nebenarbeiten. Scheuermann: Die Entwicklung des  
Straßenwesens (Schluß). Zink: Pferdeschwemmen für Fuhrwerksbetriebe.  
Brabbée: Schulhygienisches.

3641 **Engineer. Record, New York, N 17.** Die Regulierungsbauten  
im Hafen zu Milwaukee, Wis. Über Wälder, Stauweiher und Fluß-  
regulierungen. Vergleichung der Wirkung von Sand-, Kontakt- und Tropf-  
filter auf die organischen Stoffe. Behälter zum Abscheiden von Sand  
und Schotter aus Kanalwasser bei Wolkenbrüchen. Müller: Ent-  
wicklung eines praktischen Betonwehrprofils. Die Übertragung der Clyde  
River-Brücke der West Shore R. R. Neue Dampfturbinenanlage für eine  
Spinnerei. Der Ausbau der Seehäfen auf Governors Island, New York  
Bay. Die Hygiene bei Arbeiten unter Luftdruck. Die Verwendung von  
Beton zum Umbau des Landplatzes in Folkestone.



## Bücherschau.

Hier werden nur Bücher besprochen, welche dem Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereine zur Besprechung eingesendet wurden.

12.011. **Das Technische Museum für Industrie und Gewerbe in Wien.** X und 173 Seiten (19 × 27 cm). Wien, Selbstverlag des Arbeitsausschusses des Technischen Museums für Industrie und Gewerbe in Wien.

Bekanntlich plante der Niederösterreichische Gewerbeverein angesichts des sechzigjährigen Regierungsjubiläums Sr. Majestät die Veranstaltung einer Jubiläums-Gewerbeausstellung im Jahre 1908. Da von anderer Seite auch die Veranstaltung einer internationalen Heeres- und Marineausstellung beabsichtigt wurde, strebte man die Fusion beider Projekte an, die auch endlich zustande kam. Die Chancen für dieses kombinierte Unternehmen verminderten sich aber in einem solchen Grade, daß die Regierung besorgte, die ganze Veranstaltung würde voraussichtlich einen des erhabenen Anlasses nicht würdigen Verlauf nehmen, und daß es am vorteilhaftesten wäre, von der Durchführung des ganzen Planes abzusehen. Der damalige Ministerialrat Dr. Brosche empfahl in einem Exposé an den Handelsminister, die Idee der Ausstellung nicht ganz fallen zu lassen, sondern zu versuchen, statt einer vorübergehenden Ausstellung ein bleibendes Denkmal des Jubiläumsjahres zu schaffen, wofür sich das seit längerer Zeit angeregte Projekt eines Museums für Technik und Industrie besonders eigne. Dr. Brosche wurde dann seitens der Regierung beauftragt, in dieser Hinsicht geeignete Schritte zu unternehmen. Am 26. Mai 1907 hatte auch der Ständige Ausschuß der industriellen Verbände an das Exekutivkomitee der geplanten Ausstellung das Ersuchen gestellt, die Frage in Erwägung und Verhandlung zu nehmen, ob es sich nicht empfehlen würde, das Ausstellungsunternehmen einer Umwandlung in dem Sinne zu unterziehen, daß statt einer vorübergehenden eine ständige Ausstellung in Form eines Museums für Technik, Industrie und Gewerbe errichtet werde. Bei einer hierauf veranlaßten Konferenz aller beteiligten Kreise vom 5. bis zum 7. Juni 1907 gab Dr. Brosche namens der Regierung die Erklärung ab, daß diese die Errichtung irgend einer bleibenden Wohlfahrtseinrichtung zum Gedächtnisse des Regierungsjubiläums Sr. Majestät diesem Anlasse entsprechender fände als die Veranstaltung einer Ausstellung, und daß sie bereit wäre, eine derartige groß angelegte Wohlfahrtseinrichtung mit ihrem ganzen Einflusse und mit einer namhaften Subvention zu unterstützen. Daraufhin fanden in der Folge zahlreiche Besprechungen seitens der drei zentralen industriellen Verbände, des Exekutivkomitees der Ausstellung und des Elektrotechnischen Vereines statt, um die finanzielle Basis für das zu errichtende Museum sicherzustellen. Nach längeren Verhandlungen mit der Regierung stellte diese die Gewährung einer staatlichen Subvention im Betrage von 30% des Gesamtaufwandes des Museums, in maximo K 1.500.000, unter der Bedingung in Aussicht, daß die für die Ausstellung bisher aufgelaufenen und auf das Konto des Museums zu übernehmenden Kosten aufs genaueste geprüft werden und der Staatsverwaltung auf die Organisierung und Verwaltung des Museums entsprechender Einfluß gewährt werde; von einer laufenden staatlichen Beitragsleistung zu den Verwaltungszwecken des Museums werde abzusehen sein. Damit waren die notwendigen Voraussetzungen für die Errichtung des Technischen Museums geschaffen, und als in der Jahresversammlung des Industriellen-Klubs am 21. Juni 1907 Dr. Brosche im Anschlusse an einen Vortrag über das Deutsche Museum in München für die Errichtung eines derartigen Institutes auch in Österreich eintrat und anregte, es sei ein eigenes Komitee aus Delegierten jener Vereinigungen zu bestellen, welche dieser Idee näher getreten seien, entsandeten der Ständige Ausschuß der drei industriellen Verbände, der Niederösterreichische Gewerbeverein und der Elektrotechnische Verein sieben Herren in ein vorbereitendes Komitee. Dasselbe wurde dann auf acht Mitglieder verstärkt und der Vertreter des Handelsministeriums gebeten, ständig an dessen Beratungen teilzunehmen. Es unternahm nun alle Schritte, die die finanzielle Grundlage des Unternehmens sicherzustellen hätten. Zunächst erhielt es die offizielle Zusicherung der Mitwirkung des Staates, ferner erklärte sich der Gemeinderat der Stadt Wien zur Förderung und finanziellen Unterstützung des Projektes bereit; zugleich sprach er die Geneigtheit aus, unter gewissen Bedingungen einen Teil der „Spitzackergründe“ als Baugrund für das Museum zu widmen und K 1.000.000 als Beitrag der Stadt Wien zu den Baukosten zu bewilligen. Das Komitee erklärte danach die vorbereitenden Arbeiten für abgeschlossen und konstituierte sich als der im Organisationsplan vorgesehene Arbeitsausschuß, der das Zentralorgan des geplanten Unternehmens bildet, und dem die Beschlußfassung über die von den übrigen bestehenden Komitees vorbereiteten Aktionen sowie die Antragstellung an den Großen Ausschuß obliegt, insofern es sich um grundlegende Maßnahmen handelt. Zum Obmann des Arbeitsausschusses wurde Großindustrieller Artur Krupp, zu seinem Stellvertreter Großindustrieller Paul Ritter v. Schoeller gewählt. Der Ausschuß besteht weiters aus den Obmännern der einzelnen Komitees und dem Vizebürgermeister Heinrich Hierhammer als Vertreter der Gemeinde Wien, den im Falle der Verhinderung Magistratsrat Dr. Franz Spaeth vertritt. Der Arbeitsausschuß hat bereits eine größere Zahl von Sitzungen abgehalten und ist derzeit mit der Konstituierung des Ehrenausschusses, dem die För-

derung der Musealaktion in allen Belangen zukommen soll, und des Großen Ausschusses befaßt, dessen Arbeitsprogramm die Beschlußfassung über die für die Ausgestaltung des Museums grundlegenden, vom Arbeitsausschusse gestellten Anträge und die hienach zu treffenden Maßnahmen sowie die Bemühung um die Beschaffung von Musealobjekten und die finanzielle Förderung der Aktion bilden wird. Der letztgenannte Ausschuß soll womöglich noch in diesem Jahre konstituiert werden. An einzelnen Komitees bestehen sechs. Das Organisationskomitee (Obmann Sektionschef Dr. Wilhelm F. Exner) hat die Aufgabe, alle die innere Einrichtung und Anordnung des geplanten Museums sowie die Beschaffung des künftigen Musealbestandes betreffenden Arbeiten vorzubereiten. Es hat ein aus Vertretern der technischen Wissenschaften, der Industrie und des Gewerbes gebildetes Fachreferentenkollegium eingesetzt, das bei der Beschaffung des künftigen Musealbestandes in maßgebender Weise mitzuarbeiten hat. Das genannte Fachreferentenkollegium gliedert sich nach der bereits festgelegten Gruppen- und Klasseneinteilung in 13 Fachgruppen, von denen sich die große Mehrzahl bereits definitiv konstituiert hat. Die einzelnen Gruppen haben das Recht, solche Persönlichkeiten, deren fachliche Mitarbeit ihnen erwünscht ist, dem Organisationskomitee behufs Kooptierung in Vorschlag zu bringen. Das Fachreferentenkollegium, dessen Zusammensetzung noch nicht beendet ist, zählt heute bereits über 450 Mitglieder, hervorragende Fachmänner, die dem an sie ergangenen Rufe in dankenswerter Weise Folge geleistet haben. Das Finanzkomitee (Obmann Großindustrieller Hugo v. Noot) ist eifrig bestrebt, die außer den Zuwendungen des Staates und der Gemeinde noch erforderlichen Barmittel durch freiwillige Spenden vornehmlich aus den Kreisen der Industrie aufzubringen; seiner Rührigkeit ist es zu danken, daß die bisher gezeichneten Beträge bereits K 1.102.724 erreichen, und es ist wohl zu hoffen, daß es gelingen wird, die Zeichnungen der freiwilligen Beiträge in der präliminierten Höhe von K 2.000.000 noch vor Ablauf dieses Jahres zustande zu bringen. Das Baukomitee (Obmann Generaldirektor Georg Günther) ist mit der Durchführung aller die Erbauung des künftigen Musealgebäudes betreffenden Vorarbeiten betraut; es hat diese Vorarbeiten nahezu abgeschlossen, wobei hervorzuheben zu werden verdient, daß dessen Tätigkeit durch die Beistellung des von Ministerialrat Emil Ritter v. Förster in uneigennütziger Weise zur Verfügung gestellten unverbindlichen Vorprojektes wesentlich gefördert worden ist. Das Rechtskomitee (Obmann Sektionschef Dr. Sigmund Brosche), das an der Schaffung und Formulierung der für das geplante Unternehmen und dessen Zukunft zweifellos bedeutsamen Rechtsgrundlagen mitwirken soll, hat bereits seine Tätigkeit begonnen. Auch ein Preßkomitee (Obmann Professor Karl Schlenk) ist eingesetzt und die Bildung der Lokalausschüsse (Obmann Kommerzialrat Heinrich Vetter) bereits eingeleitet worden.

Vor kurzem hat nun der Arbeitsausschuß in der Erwägung, daß in den weiteren Kreisen der Öffentlichkeit die Bedeutung des geplanten Technischen Museums für Industrie und Gewerbe noch nicht hinlänglich erkannt worden ist, die im Titel genannte, vorzüglich ausgestattete Druckschrift ausgegeben, die sich als Propagandaschrift in volstem und bestem Sinne des Wortes darstellt. Sie stammt aus der Feder des Mitgliedes des Arbeitsausschusses Sektionschef Dr. Wilhelm Exner und weist alle Vorzüge von dessen glänzender Stilistik und geistvoller Darstellungsweise auf. Wir sind überzeugt, daß diese Schrift viel gelesen werden wird, da sie in geschickter und leichtflüssiger Form alles über den einschlägigen Gegenstand Orientierende vorbringt, ohne daß man merkt, welche langjährige, vielseitige Studien den Ausführungen des Verfassers vielfach zugrunde liegen. Schon das Vorwort ist lesenswert, in welchem der Zweck der Schrift und ihre Berechtigung dargelegt wird. Dann werden Bezeichnung, Begriff und Inhalt des ins Leben zu rufenden Institutes erörtert. In einem sehr interessanten Abschnitte werden Mitteilungen über die Vorbilder und Vorläufer unseres „Technischen Museums“ gemacht, so über das 1795 gegründete Conservatoire des arts et métiers in Paris, über die 1885 eröffnete Maschinen- und Erfindungsabteilung des South Kensington-Museums in London und über das 1903 begründete Museum von Meisterwerken der Naturwissenschaft und Technik in München, späterhin einfach Deutsches Museum genannt, als dessen Vorläufer in Deutschland das Musterlager in Stuttgart, die Großherzoglich Badische Gewerhalle in Karlsruhe, das Germanische Museum und das Bayerische Gewerbemuseum in Nürnberg und die technologischen Sammlungen an den technischen Hochschulen in Hannover, Dresden usw. erscheinen. Auch in Österreich sind diesbezügliche, weit zurück datierende Anläufe zu verzeichnen. So legte Stephan v. Keeß im Anfange des XIX. Jahrhunderts eine technische Sammlung an, welche anfänglich bloß vollendete Fabrikate enthielt, später aber durch die Anreicherung der dem Gewerbsmanne nötigen Rohstoffe und der bildlichen Darstellung der Zwischen- oder Übergangsarbeiten erweitert wurde; sie ging später in die Verwaltung durch die technologische Lehrkanzel am k. k. Polytechnischen Institute in Wien über, an der Prof. Altmutter inzwischen die nachmals berühmt gewordene Werkzeugsammlung begründet hatte. Auf der Wiener Weltausstellung im Jahre 1873 hatte Dr. W. F. Exner die additionelle Ausstellung der Gewerbe und Erfindungen Österreichs organisiert, die ein ziemlich vollständiges Bild des Anteailes Österreichs an der bis dahin erreichten



technischen Entwicklung darstellte; allein sämtliche Objekte kehrten am Schlusse der Ausstellung in ihre Ursprungsorte wieder zurück. Ebenso wurden die reichen Sammlungen des von Baron Schwarzenborn ins Werk gesetzten „Athenäums“ wieder zerstreut. Anlässlich der Jubelfeier des 50-jährigen Bestandes des Niederösterreichischen Gewerbevereines im Jahre 1890 wurde der Beschluß gefaßt, ein Museum für die Geschichte der österreichischen Arbeit ins Leben zu rufen; die sehr wertvollen Sammlungen desselben wurden in die Verwaltung des Technologischen Gewerbemuseums übertragen, bei dessen Verstaatlichung sie in den Staatsbesitz übergingen. Vielleicht schon etwas früher war die Idee der Errichtung eines Museums der österreichischen Staatsbahnen aufgetaucht, das sich rasch zu einem Österreichischen Eisenbahnmuseum mit sehr wertvollem und beachtenswertem Inhalte erweiterte. Eine andere Folge der Aktion des Gewerbevereines war die Errichtung eines selbständigen Postmuseums. Neben diesen drei historischen Museen entstand ein viertes technisch-wirtschaftliches, das Gewerbe-hygienische Museum. Durch die Vorbereitungen zur Errichtung des Deutschen Museums ist dann in verschiedenen Kreisen die Wiederaufnahme des schon oft ventilierten Gedankens eines historischen Technischen Museums für Österreich veranlaßt worden. Am 22. November 1905 beantragte das Kuratorium des k. k. Technologischen Gewerbemuseums die Vereinigung der schon bestehenden technischen Museen zu einer größeren Anstalt; am 15. Dezember 1905 erörterte der Niederösterreichische Gewerbeverein die Angelegenheit; am 7. März 1907 hielt Sektionschef Dr. Exner einen öffentlichen Vortrag über das Deutsche Museum in München vor einem großen Auditorium im elektrotechnischen Hörsaal der Wiener Technischen Hochschule, und am gleichen Tage versendete der Elektrotechnische Verein an die Behörden und an seine Mitglieder ein von einer Denkschrift des Direktors L. Gebhard begleitetes Zirkular, in dem er zur Gründung eines „Österreichischen Museums für Technik und Industrie“ anlässlich der projektierten Jubiläums-Gewerbeausstellung aufforderte. Als dann die Vorbereitungen für diese Ausstellung nicht den gewünschten Verlauf nahmen, kam es zur Beseitigung der Ausstellungsidee und zum Ersatz derselben durch das Projekt eines historischen Technischen Museums. Und damit setzt die eingangs dieser Zeilen dargestellte Vorgeschichte des Technischen Museums für Industrie und Gewerbe in Wien ein.

Ein weiterer Abschnitt unserer Schrift erörtert die Einrichtungsfragen der Museen. Zunächst werden die verschiedenen Museumssysteme, die technologischen und die historischen, geographischen, ethnographischen und biographischen Systeme besprochen, welche in Fachkreisen die Bezeichnung „Musealsysteme“ führen, weil sie in den älteren Museen ausschließlich zur Anwendung kamen; die reihenweise Anordnung bildet bei ihnen den typischen Fall der Installation, so wie die Vitrine das typische Aufbewahrungsmittel darstellt. Die kulturhistorischen Systeme oder Interieursysteme stellen dagegen die neuzeitlichen Formen dar, die in das Musealwesen Eingang gefunden haben; bei ihnen wird die Gesamteinrichtung von Innenräumen erstellt, zu dem Zwecke, um den Schauplatz menschlicher Tätigkeiten in seiner Gänze vorzuführen. Exner erklärt sich für eine Vereinigung des alten Musealsystems mit dem neuen Interieursystem im künftigen Technischen Museum, so daß die reihenweise Anordnung mit der Einrichtung von Innenräumen wohlthuend abwechseln soll; innerhalb der technologischen Gruppen des Klassifikationssystems soll jedoch sowohl bei der reihenweisen Anordnung als auch bei den eingeschalteten Interieurs die historische Folge soweit als tunlich angestrebt werden. Hierauf wird eine Reihe von Installationsfragen einer interessanten Besprechung unterzogen, so diejenige des Größenverhältnisses zwischen den Abmessungen der Objekte und des sie aufnehmenden Raumes, der Lichtzufuhr für den Raum, der Belichtung der Objekte, der Wahl der stofflichen Bekleidung der Wände, Decken, Fußböden u. dgl. Während diese Angelegenheiten allgemeiner Natur sind, gibt es auch Aufgaben des Installationswesens, die mit der Eigenart der technischen Museen spezifisch zusammenhängen: es sind dies die sogenannte Lebendigmachung des Museums und die Versehung der Objekte mit Aufschriften und Legenden. Lebhaftes Interesse zu erwecken vermögen die Ausführungen Exners über alte und neue Musealgebäude. Die günstigere Vorbedingung für die Durchführung einer Musealanlage ist wohl die Möglichkeit, einen Neubau für einen bestimmten Zweck zu errichten. Weitgehende Anforderungen wird man an das Gebäude für das Technische Museum für Industrie und Gewerbe in Wien stellen, für das die Spitzackergründe gegenüber von Schönbrunn bestimmt sind. Man wird teilweise außer dem Erdgeschoß noch zwei Geschosse errichten müssen; es ist zu hoffen, daß die Lichtzufuhr eine reichliche und für die Installation vielfach freie Beweglichkeit in den Anordnungen ermöglicht sein wird. Die Förstersche Vorstudie für die Baupläne bildet ein Rahmenprojekt, das sich der örtlichen Umgebung, den bis jetzt bekannten Musealbeständen anpaßt und eine endgültige Ausbildung in sehr glücklicher Weise vorbereitet. Die Fassaden werden erkennen lassen müssen, daß es sich um einen Bau handelt, der öffentlichen Interessen und gemeinnützigen Zwecken dient; der Bau muß auch seine besondere Bestimmung versinnlichen und doch auch unseren heimischen Kunsttraditionen Rechnung tragen. Bei demselben wird nach jeder Richtung der heutige Hochstand der Bau-technik zum Ausdrucke kommen müssen, so daß die Baukonstruktionen an sich schon als ein Zeugnis für die Leistungsfähigkeit des Hochbau-

Ingenieurwesens unserer Zeit gelten können wird. Was die Anordnung des Sammlungsmaterials in diesem Gebäude anbelangt, macht Exner auf den zuerst von Le Play bei der Internationalen Ausstellung in Paris im Jahre 1867 durchgeführten Aufstellungsplan aufmerksam, der sich mit geringen Abänderungen für die Anordnung eines Museums vorzüglich eignet. Wenn man den rechteckigen Grundriß des Gebäudes, dessen Längsseite die Abszissenachse sei, durch Ordinaten in parallel begrenzte Streifen oder Lamellen teilt und jedem dieser Streifen eine Gruppe zuweist wenn man ferner innerhalb jeder Gruppe, von der vorderen Längsseite des Rechteckes, also von der Abszissenachse, ausgehend, den Inhalt der Gruppe chronologisch anordnet, so kann man, in der Richtung der Abszissenachse vorschreitend, die verschiedenen Gruppen aufsuchen, während man beim Fortschreiten in der Richtung der Ordinatenachse die historische Entwicklung der betreffenden Gruppe überblicken kann; zugleich wird der Besucher bei der ersten Bewegung in dem gleichen Zeitalter die verschiedenen Produktionsrichtungen durchschreiten, während er bei Einhaltung der Ordinatenrichtung immer in derselben Gruppe verbleiben wird. Dieses System der Anordnung kann man bis auf gewisse Abänderungen geringfügiger Natur auf das Förstersche Projekt anwenden. Weiterhin legt der ausgezeichnete Verfasser in geistvoller Art die weitere Ausbildung des Museums dar. Er skizziert die Fortführungsmethode der Sammlungen, die Erläuterungen während der Führung von Besuchern, die Veranstaltung systematisch aufgebauter Vortragsreihen, die Einrichtung einer technischen Spezialbibliothek und eines Mappensaales. Er kommt auch auf das technische Versuchswesen und auf die Verbindung solcher Versuchsanstalten mit technischen Museen zu sprechen, ein Gedanke, der bei unserem Museum allerdings durch eine an die Grundwidmung geknüpfte Bedingung nicht weiter in Betracht gezogen werden kann. Exner regt auch an, temporäre technische Spezialausstellungen im Museum zu veranstalten, eventuell Konkurrenzen zur Lösung aktueller technischer Fragen zu veranlassen. Er weist dem neuzugründenden Museum die Mission zu, zu lehren und zu beweisen, daß die österreichische Monarchie und seit 1867 die österreichische Reichshälfte einen erheblichen Anteil an der Weltentwicklung der Technik und Industrie hat, da doch die Geschichte der österreichischen Gewerbe und Erfindungen voll der reformierenden und schöpferischen Taten ist. Dies zeigt er in einem höchst lesenswerten Abschnitte, in welchem er durch eine pragmatische Übersicht die Umrisse dieses Feldes der Ehre zu markieren sucht, zum Schlusse aber ausdrücklich hervorhebt, daß der Inhalt unseres Technischen Museums kein ausschließlich österreichischer sein soll, sondern daß es sich bei diesem Institute um die Darstellung der Entwicklung der gesamten Technik handelt.

In einer Reihe von Anlagen sind Mitteilungen über die Organisation des geplanten Museums, die Leitsätze für die Einrichtung desselben, die Gruppen- und Klasseneinteilung, die Geschäftsordnung für das Fachreferentenkollegium und das Verzeichnis der für die Organisation des Technischen Museums bisher gewonnenen Persönlichkeiten dem Buche beigegeben. In diesem schon dormalen fast 600 Personen umfassenden Verzeichnisse, das durch die demnächst stattfindende Konstituierung des Ehrenausschusses und des Großen Ausschusses noch eine namhafte Erweiterung erhalten dürfte, finden wir hervorragende Vertreter der Zentralstellen, der Großindustrie sowie der sonstigen industriellen und gewerblichen Kreise und vor allem auch der Technischen Hochschulen und der technischen Praxis, durchwegs Männer, deren wertvolle Mitwirkung ein vollständiges Gelingen des bedeutsamen Unternehmens von vornherein gewährleistet. Das Buch ist mit einer größeren Reihe von trefflichen Abbildungen geschmückt, welche das Förstersche Vorprojekt und zahlreiche Bilder aus verschiedenen Museen wiedergeben.

Wenn überhaupt eine, so erscheint Exners Schrift wohl geeignet, der Propaganda für das schöne geplante Unternehmen eine wesentliche Beihilfe zu bieten; möge sie — des Geistessieges sicher — auch in bezug auf die finanzielle Seite vollen Erfolg herbeiführen.

Dr. Paul

### Druckfehlerberichtigung.

In Nr. 44 I. J., Seite 720, Mitte der linken Spalte, zweite Zeile der Besprechung: „Herstellung der Zahnräder“, soll es richtig heißen „Linsel“ statt „Zinsel“.

## Vereins-Angelegenheiten.

### BERICHT

Z. 671 v. 1908

### über die 1. (Wochen-)Versammlung der Tagung 1908/1909

Samstag den 7. November 1908

1. Der Vereinsvorsteher Prof. Dpl. Chem. Josef K l a u d y eröffnet nach 7 Uhr die Sitzung, begrüßt die Anwesenden nach den Ferien und fährt fort:

„Es ist meine Pflicht, die Ereignisse zusammenzufassen, welche seit der Unterbrechung unserer Tagung den Verein besonders berührt haben und Ihnen Bericht zu erstatten über die Tätigkeit der Vereinsleitung in den Sommermonaten. Die wichtigste Tatsache ist die im Juli erfolgte Eröffnung der Tätigkeit des Ministeriums



für öffentliche Arbeiten, die uns mit Befriedigung erfüllt und gewiß für unsere Bestrebungen einen Schritt nach vorwärts bedeutet, wenn auch viele unserer Wünsche nicht erfüllt wurden, denn wir verdanken Sr. Exzellenz dem Herrn Minister für öffentliche Arbeiten die Berufung eines hervorragenden Fachmannes an die Spitze der technischen Sektion, welcher in jeder Hinsicht unser vollstes Vertrauen besitzt. Im Namen unseres Vereines gebe ich der Freude Ausdruck, Sektionschef Dr. F. Berger an einer Stelle zu wissen, welche die wichtigsten Entscheidungen über unsere Wünsche zu durchlaufen haben. Es bedarf wohl kaum der Bitte an Herrn Sektionschef Dr. Berger, uns auch weiterhin der Freund zu bleiben, der er uns immer war.“ (Lebhafte Zustimmung.)

Sektionschef Dr. Berger:

„Sehr geehrter Herr Vorsteher! Geehrte Kollegen! Ich danke für die freundlichen Worte, mit welchen Sie mich begrüßt haben und ich danke den geehrten Kollegen für die Zustimmung. Ich brauche wohl nicht zu versichern, daß es mir nicht leicht war, die Stelle anzunehmen, in der ich mich heute befinde, denn wenn man Dezennien in einer verantwortungsvollen Stellung tätig war, hätte man schon ein gewisses Recht auf Ruhe. Wenn ich aber trotzdem die mir angebotene Stelle angenommen habe, so ist dies, wie Sie mir glauben dürfen, nichts anderes als Pflichterfüllung meinem Stande gegenüber (Bravorufe, Beifall). Eine Pflichterfüllung, die ich gerne übernommen habe, um meinen Kollegen zu nützen und dem Staate zu dienen. Wenn ich die Stelle mit einer gewissen Beklommenheit antrat, so liegt der Grund darin, daß man nicht in kurzer Zeit das machen kann, was durch Dezennien nicht richtig geschehen ist. Da es gewisse Schwierigkeiten bieten wird, die Wünsche, die Sie alle hegen und die wohlbegründet sind, zu erfüllen, so muß ich die geehrten Kollegen um Geduld bitten. Ich bitte, stets zu erwägen, daß es nicht leicht ist, aus alten Bahnen abzulenken und neue Bahnen zu betreten. Es wird aber immer mein ernstester Wille und mein Bestreben sein, in Verbindung mit dem Staatsinteresse den Interessen meiner Kollegen zu dienen. Dessen mögen Sie versichert sein, das verspreche ich Ihnen.“ (Lebhafter Beifall und Händeklatschen.)

Der Vorsitzende:

„Der Beifall, den ihre Worte, Herr Sektionschef, fanden, möge Ihnen als Beweis und als kräftigster Ausdruck des Vertrauens dienen, daß wir in Sie setzen (Lebhafter Beifall).“

Der Beginn der Sommerferien stand unter dem Zeichen des VIII. internationalen Architekten-Kongresses, der in der Zeit vom 18. bis zum 23. Mai mit 1200 Teilnehmern tagte und glänzend verlief. Wir haben den Kongreß begrüßt, ihm unser Haus und unsere Kanzlei zur Benützung gestellt und haben am 22. Mai auf Grund des vom Vereine bewilligten außerordentlichen Kredites die Teilnehmer zu einem Abendfeste am Kahlenberge eingeladen, das bei 900 Gedecken zufriedenstellend verlief. Die Anmeldungen der Gäste waren so überraschend zahlreich, daß trotz der kollegialen, nicht unbeträchtlichen materiellen Unterstützung durch die Mitglieder unserer Fachgruppe für Architektur und Hochbau, welchen wir sehr zu Dank verbunden sind, der bewilligte Kredit um fast 30 Prozent überschritten werden mußte. Ersparnisse auf anderen Seiten entheben uns der Notwendigkeit einer Nachtragsforderung. Wir haben mit allen unseren Kräften den Gefühlen der Kollegialität und der Sympathie für die Bestrebungen der Architekten Ausdruck geben wollen und konnten mit Freude erfahren, daß unsere traditionellen Gefühle gewürdigt und erwidert werden.

Die Société des Architectes diplômés par le Gouvernement in Paris hat uns in offener Sitzung eine künstlerische Medaille (s. Zeitschrift Nr. 23 I. J.) überreicht und im Laufe des Sommers übersandte uns die Société Centrale des Architectes français eine goldene Medaille (s. Zeitschrift Nr. 37 I. J.) zum Danke und zur Erinnerung. Wir danken den französischen Kollegen herzlichst für diese Zeichen der Freundschaft. Für das Gelingen unseres Kahlenbergfestes haben außer dem Festausschusse und dem Ausschuße der Fachgruppe noch besonders Baurat Bach und Prof. Simon y sowie mehrere Studierende der techn. Hochschule Anspruch auf unseren besonderen Dank.

Am 28. und 29. Mai fand über unsere Einladung die Hauptversammlung der Deutschen Bunsen-Gesellschaft für angewandte Chemie in unserem Hause statt, welche zahlreichen Besuch aufwies und glatt verlief. Wir haben einige Veranstaltungen für den Aufenthalt unserer Gäste veranlaßt und danken für das Entgegenkommen des Herrn Bürgermeisters und des Stadtrates sowie der General-Intendant der k. k. Hoftheater. Zu größtem Danke sind wir auch dem Herrn Direktor der Straßenbahnen, unserem Vereinskollegen Ingenieur L. Spängler verpflichtet, welcher jederzeit alle Wünsche des Vereines in der liebenswürdigsten Weise erfüllt, soweit es in seiner Macht liegt.

Die interessante Ausstellung des Handelskammerbezirks Prag, veranlaßte eine Vereinsreise dorthin, welche gemeinsam mit den befreundeten, in der ständigen Delegation vertretenen Vereinen am 18. Juni unter Führung des Präsidenten der ständigen Delegation angetreten wurde. Wir erfreuten uns der gastfreundlichsten Aufnahme. Unser Verein war bei vielfachen Anlässen durch Delegierte vertreten, so beim Kältekongreß in Paris (Inspektor Fritz Krauß), bei der Versammlung des internationalen Verbandes der Dampfkesselüberwachungsvereine in Wiesbaden (Direktor Zwiauer), beim Kongresse der österreichischen Exportvereine in Prag (Ingenieur M. Blodnig), beim I. Congrès international de la Route in Paris (Ober-

Baurat Jak. Bacher, Landes-Baudirektor Hugo Riedel, Bau-Inspektor Leop. Trnka und Baurat Dr. v. Emperger), bei der Jahresversammlung der Gas- und Wasserfachmänner (Ober-Baurat Goldemund), bei der V. Jahresversammlung der Vereinigung österreichischer und ungarischer Elektrizitätswerke (Vorsteher), bei der Elektrizitäts-Enquete im Ministerium für öffentliche Arbeiten (Dr. Conrad und Direktor Knauer), bei der Eröffnung des hygienischen Institutes (Sektionschef Dr. Berger und Ober-Baurat Goldemund), beim Mittelstandskongreß in Wien etc. Bei der Rektors-Inauguration in Brünn hat uns Stadtbaurat Ober-Baurat Dr. Kellner vertreten.

Die Rektors-Inauguration an der Wiener technischen Hochschule gab uns Gelegenheit mit unseren Glückwünschen und unserer Begrüßung auch die Bitte an Se. Magnifizenz Prof. Dolezal zu richten, die herkömmlich freundschaftlichen Beziehungen zu unserem Vereine weiter pflegen zu wollen.

Im Arbeitsausschusse des technischen Museums für Industrie und Gewerbe ist unser Verein nicht vertreten. Wir wurden nunmehr eingeladen, in den sogenannten großen Ausschuß, der gebildet werden soll, Vertreter zu entsenden und haben als solche den jeweiligen Vorstand namhaft gemacht. Die Einladung zum Beitritte in das Finanzkomitee mußten wir ablehnen.

Auf das innere Vereinsleben übergehend, ist es meine traurige Pflicht dessen zu gedenken, daß wir leider wieder zahlreiche Kollegen durch den Tod verloren haben, unter ihnen auch die langjährigen Mitglieder: Baurat Josef Buschek (1872), Baurat Heinz Gerl (1877), Ober-Ingenieur Emil Michelko (1875), Hofrat Franz Perner (1870), Hofrat Georg Ptak (1870) und Prof. Aug. Steinermayr (1884); wir wollen ihrer dankbar gedenken. (Die Anwesenden erheben sich zum Zeichen der Trauer.) Seit der letzten Geschäftsversammlung wurden 91 neue Mitglieder aufgenommen. Die wichtigste innere Veränderung ist wohl die am 28. Oktober erfolgte Eröffnung unseres ersten Zweigvereines in Pilsen nach der Genehmigung seiner Satzungen durch die böhmische Statthalterei. Ich konnte mich bei der konstituierenden Versammlung persönlich überzeugen von dem arbeitsfreudigen Geiste unserer Kollegengruppe, der eine kräftige Entfaltung des Zweigvereins gewärtigen läßt. Das folgende Telegramm ist uns von den Pilsener Kollegen zugekommen:

*Die konstituierende Versammlung des Zweigvereines Pilsen entbietet dem Hauptverein kollegiale Grüße und gibt dem Wunsche Ausdruck, es möge sich auf Basis der Gründung von Zweigvereinen recht bald eine umfassende Organisation des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines bilden.*

Mit ihrer Zustimmung werde ich im Namen unserer heutigen Versammlung dem Zweigverein Dank und Grüße senden. (Zustimmung.)

An Se. Exzellenz den Herrn Ackerbauminister hat unser Verein zwei Eingaben gerichtet. Die eine wegen der Reorganisation und des Ausbaues des forstlichen Versuchswesens und die andere mit der Bitte die technischen Departements für die Verwaltung der Staats- und Fondsforste, für Wildbachverbauung und den politischen Forstdienst, unter weiterer Ausgestaltung derselben, in einer technischen Sektion zu vereinigen, an deren Spitze ein Forstingenieur als selbständiger Leiter (Sektionschef) zu stellen wäre.

Eine Eingabe an das Unterrichtsministerium enthält die Bitte von der geplanten Errichtung von Verkaufsläden in den neu zu erbauenden physikalischen und chemischen Universitäts-Instituten im IX. Bezirke absehen zu wollen.

In zahlreichen Fällen erfolgten persönliche Vorsprachen des Vorstehers zur Unterstützung laufender Wünsche des Vereines und der Kollegen. Nach Mitteilungen maßgebender Persönlichkeiten steht zu hoffen, daß endlich die Fragen der Stellung der Techniker im Patentamte eine gedeihliche Lösung finden dürften, welche wir dann erblicken würden, wenn den Technikern die Leitung der Anmeldeabteilungen und der uneingeschränkte Vorsitz in den Sitzungen derselben zukäme, wenn also der bestehende Modus der Doppelvorstände beseitigt würde und die als Vorprüfer fungierenden Mitglieder des Patentamtes im vorbereitenden Verfahren selbständig gemacht werden wollten und, wenn ferner ein Techniker auf den Posten eines Vizepräsidenten berufen werden würde.

Die Vereinsversammlung vom 4. April hat bekanntlich im dringlichen Wege den Beschluß gefaßt, auf die Ausgestaltung des Karlsplatzes im Sinne einer Studie von Ober-Baurat Professor Ohmann einzuwirken. Der Magistrat hat dem Vereine mitgeteilt, daß der Stadtrat den Beschluß gefaßt hat, von einer Änderung der Baulinie Umgang zu nehmen.

Einen erfreulichen Fortgang nehmen die Arbeiten des Beton-eisenausschusses, für dessen Versuche bereits K 35.000 gezeichnet sind. Die Spenden für die Arbeiten des Beschüttungsausschusses belaufen sich auf K 2000.

Durch eine Spende seines Neffen Herrn Dr. Ertl in Graz sind wir in den Besitz einer Büste unseres unvergeßlichen Kollegen Fr. R. v. Stach gelangt, welche Sie im Eckzimmer aufgestellt finden.

Ein ungenannt zu bleiben wünschender Kollege, der sich in derselben Art schon wiederholt betätigt hat, hat neuerlich unserem Unterstützungsfonds die Summe von K 1000 in hochherziger Weise gespendet.

Ich komme nun zu den bedeutenden Veränderungen in unserem Hause. Die Herren werden zum Teil überrascht sein, einen neuen und hochmodernen Aufzug mit Druckknopfsteuerung und allen



Sicherheitsvorkehrungen in der Stiegenachse unseres Hauses eingebaut zu finden, ohne daß hierfür irgendwelche außerordentliche Mittel beansprucht wurden. Es ist dies zunächst ein Werk und ein Verdienst unseres hochverdienten Kollegen Ing. Anton Freißler, der seine altbewährte Hochherzigkeit in glänzender Weise aufs neue bewiesen hat. (Stürmisches Händeklatschen.) Das 60-jährige Regierungsjubiläum Sr. Majestät des Kaisers, das 60. Bestandsjahr unseres Vereines, sein 40-jähriges Fabriksjubiläum sowie sein 70. Geburtstag waren der Anlaß seines Entschlusses und seines Versuches, nicht nur die eigenen Arbeiten unentgeltlich dem Vereine zu widmen, sondern auch zu erwirken, daß alle anderen Bau- und Installationsarbeiten dem Vereine kostenlos geliefert werden. (Lebhafter Beifall.) Seinem Einflusse ist es mit Hilfe der nie versagenden Opferwilligkeit mehrerer Vereinskollegen gelungen, dem Vereine tatsächlich den fertigen Aufzug, dessen Herstellungskosten K 17.000 betragen, als Geschenk heute anbieten zu können, wenn sich der Verein verpflichtet, die Hälfte der Anschaffungskosten, das sind K 8500, seinem eigenen Beamtenpensionsreservefonds quasi als Jubiläumsgeschenk zuzuwenden, bzw. insoweit er das Kapital nicht verfügbar hat, die 4%igen Zinsen desselben. Der Verwaltungsrat hat die Verpflichtung übernommen und erhofft Ihre Zustimmung. (Lebhafte Zustimmung.) Es ist an uns, den herzlichsten Dank zu sagen an folgende großmütige Spender:

1. Ing. Anton Freißler, der uns schon vor 14 Jahren den ersten Aufzug unentgeltlich überlassen hat,
2. Generaldirektor Ing. Ferd. Neureiter und der Firma Österreichische Siemens-Schuckert-Werke, welche sämtliche elektrische Einrichtungen beigestellt hat,
3. Generaldirektor Ing. Friedr. Schuster und der Witkowitz-Eisengewerkschaft, welche sämtliche Abschlußgitter und eiserne Tragerrüste durch den Kunstschlosser Hermann Böhrn ausführen ließ,
4. Baurat Rudolf Breuer, der sämtliche Baumeisterarbeiten kostenlos ausführte,
5. Stadtbaumeister Kommerzialrat Johann Österreicher, der die Zimmermannsarbeiten lieferte,
6. Fabriksbesitzer Ing. Josef Schlimp, der die Tischlerarbeiten lieferte und
7. die Firma Heiland als Beistellerin der Gerüstarbeiten.

Wir sind auch Prof. Dipl. Architekt Mayreder für die künstlerische Mühewaltung bei der Ausführung des Aufzuges zu Dank verpflichtet. (Lebhafter Beifall.)

Die elektrischen Beleuchtungskörper wurden in unserem ganzen Hause mit Wolframlampen der Firma Kremenetzky versehen und werden von dieser Firma vertragsmäßig instand gehalten.

Eine feuerpolizeiliche Revision in unserem Vereins-hause führte zu dem behördlichen Auftrage der Freimachung der kleinen Stiege und der Herstellung eines Notausganges durch unsere Garderobe. Ing. Jos. Schlimp hat uns auch diese Lasten leicht zu tragen geholfen und seine Arbeiten unentgeltlich geliefert, wofür wir ihm sehr zu Dank verbunden bleiben. Das Turmzimmer, das bisher vermietet war, wurde zu Bibliothekszwecken und als Sitzungszimmer adaptiert.

Die zahlreichen technischen Aufgaben, welche an den Verein herangetreten sind, wurden von einem ad hoc eingesetzten Hausausschusse unter dem Vorsitze von Baurat Julius Koch gelöst, der sich außerdem der Mühe unterzog, den Bauzustand unseres Hauses eingehend zu prüfen, einschließlich der Tragfähigkeit der Galerie. Es wurde unser Haus im besten Zustande gefunden.

Der Vorsitzende macht darauf aufmerksam, daß die Fachgruppe für Patentwesen Wünsche und Anregungen sammelt, um für eine Reform des Patentgesetzes Material zu gewinnen und die Ansichten jener, die mit dem Erfindungsschutz zu tun haben, kennen zu lernen; alle Vereinskollegen werden gebeten, sich nach Kräften daran zu beteiligen.

Der Vorsitzende verkündet die Tagesordnungen der nächsten wöchentlichen Versammlungen und erteilt hierauf das Wort an Dr. J. Werber zur Einbringung eines Antrages.

Dr. J. Werber stellt und begründet den Antrag auf Einführung einer geschützten, die Mitgliedschaft des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines bezeichnenden Abkürzung für die Mitglieder unseres Vereines, z. B. M. I. V. oder M. I. A. V.

Der Vorsitzende stellt die Unterstützungsfrage und erklärt den Antrag als genügend unterstützt, der geschäftsordnungsgemäßen Behandlung zuzuführen.

Patentanwalt Ing. Viktor Monath ladet die Vereinsmitglieder zur zahlreichen Unterfertigung eines Aufrufes ein behufs Gründung eines Vereines für Reform der Mittelschule.

2. Ober-Baurat Architekt Ludwig Baumann, von der zahlreich besuchten Versammlung beifällig begrüßt, hält den angekündigten Vortrag: „Architektur und Kunstgewerbe“, vergleichende Betrachtungen der Entwicklung der Architektur und des Kunstgewerbes in den einzelnen Staaten mit Rücksicht auf die historischen Stilepochen bis zur Gegenwart.

Redner erläutert einleitend die dreifache Anwendung des Wortes Stil (Baustil oder Stilepoche, Stil in Holz, Stein, Eisen und stilisiert) und teilt behufs Beurteilung der Kunst- und Architekturentwicklung die Völker und Länder in drei Gruppen: Völker, von denen wir spärliche Baudenkmale besitzen, die keine Weiterentwicklung bis auf unsere Zeit erfuhren (Assyrer, Ägypter, Babylonier, Mexikaner usw.); Völker und Länder, die vor weit mehr als 1000 Jahren auf einer hohen Kunststufe standen und ohne wesentliche Änderung bis in die neueste Zeit stationär blieben (China, Japan, Indien, Persien usw.) und endlich Völker, die von der Blütezeit der Kunst der Griechen und Römer bis auf die Gegenwart eine Reihe von in Stilepochen bestimmt abgegrenzten Wand-

lungen in Bauweise und kunstgewerblichen Erzeugnissen durchlebten. Der Vortragende wendet seine Aufmerksamkeit der letztgenannten Gruppe zu, der alle Kulturstaaen Europas und in den letzten Jahrzehnten die Vereinigten Staaten von Amerika angehören.

Schweden und Norwegen mit dem charakteristischen Holzbau, zeigen stets Aufrichtigkeit in der stofflichen Durchbildung und im Material nach außen, lehnen die Schaffung eines neuen Stils ab, sind aber unbewußt auf dem Wege neuartiges und allgemein muster-gültiges zu leisten.

Holland und Belgien weisen aus den Stilepochen des Mittelalters und der Neuzeit hervorragende Leistungen auf dem Gebiete der Architektur und des Kunstgewerbes auf, immer stofflich ehrlich im Material, stilistisch richtig in seiner Bearbeitung und reich in ornamentalen und figuralen Details.

Frankreich, von jeher führend auf dem Gebiete der Architektur und des Kunstgewerbes, für alle anderen Völker vorbildlich, ist das einzige Land, das eine scharf abgegrenzte Entwicklung seiner Stilepochen aufweist, die von Louis XII. herab bis Napoleon III. der Regierungszeit jedes Herrschers ihre charakteristischen Merkmale leihen. Jederzeit fand der Stil im ganzen Lande unbestritten Nachahmung und galt als Dogma.

In Italien, dem Lande des Klassizismus der Römer und Griechen, wo in der Epoche der Hochrenaissance das Kunstempfinden und das künstlerische Schaffen auf unerreichten Höhen standen, waren Architektur und Kunstgewerbe in den letzten 100 Jahren ausgesprochen im Rückgange begriffen und erst das letzte Jahrzehnt weist wieder ein erfreuliches Aufblühen der Empfindung auf.

Deutschland, auf dem Gebiete der Kultur, der Wissenschaft, der Forschung in erster Reihe stehend, hat in seinem Kunstempfinden den südlichen Völkern gegenüber entschieden eine härtere und ernstere Ausdrucksweise, die sich schon im Vergleiche französischer und deutscher Gotik beobachten läßt. Nach glücklicher Überwindung der Periode der deutschen Renaissance und des starren Klassizismus wirkt heute alles zusammen, im öffentlichen Bauwesen wie im Kunstgewerbe, um der Gegenwart das Zeichen der großen kulturellen Bedeutung des Deutschen Reiches aufzuprägen.

England und Schottland haben es verstanden, sich infolge ihrer abgesonderten Lage, der Bildung sowie des konservativen Sinnes ihres Volkes und des Umstandes, daß große Gebiete sich im Besitze einzelner Personen befinden, feines Kunstempfinden und strenge Solidität in allen Stilepochen zu bewahren und in eigenartiger Weise zu entwickeln.

Amerika. Die amerikanischen Architekten gehören zu den modernsten Architekten der Welt. Der Architekt erfindet, unterstützt von der feingebildeten Amerikanerin, stets neue Typen, deren Fortschritt man schon in Zeiträumen von fünf zu zehn Jahren erkennen kann; so ist in Amerika, unbewußt und ungewollt, ein neuer Stil auf der Basis der alten Stile entstanden.

Österreich-Ungarn. Die Entwicklung der Baukunst in Österreich wird charakterisiert durch die Barocke unter Karl VI., den Biedermeierstil zu Anfang des 19. Jahrhunderts, die Anpassung klassischer Formen und die Interpretation der italienischen Renaissance bei der ersten Wiener Stadterweiterung in den sechziger Jahren des vorigen Jahrhunderts. In der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts wirkte speziell in Wien eine Anzahl hervorragender Architekten, auf dem Gebiete fast aller Stilarten sich betätigend, die unserer Vaterstadt ein so reizendes, eigenartiges Gepräge gaben, wie es keine zweite Stadt der Welt besitzt. Der Vortragende beleuchtet nun kritisch die Bestrebungen Wiener Künstler, einen neuen Stil zu schaffen, und schließt mit dem Wunsche, daß das Kunstverständnis und Kunstempfinden der Österreicher hier den richtigen Weg für die Zukunft weisen werden.

Die Versammlung spendet dem Vortragenden lebhaften Beifall.

Der Vorsitzende schließt um 9 Uhr abends die Sitzung mit folgenden vom Beifalle der Anwesenden begleitenden Worten:

„Wir waren sehr erfreut, hochgeehrter Herr Ober-Baurat, einen so hochgeschätzten Kollegen und hervorragenden österreichischen Architekten in unserer Versammlung hören zu können. Es ist meine Pflicht, im Namen unserer Versammlung Herrn Ober-Baurat Baumann für seine geistvolle Meisterung eines so schwierigen, heiklen und umfassenden Themas und für seine Mühewaltung in unserem Interesse herzlichst zu danken.“

C. v. Popp

## Personalnachrichten.

Der Kaiser hat die Transferierung des Herrn Dr. Ing. Julius Mandl, Oberst des Geniestabes, Lehrer am Höheren Geniekurse, zum Technischen Militärkomitee angeordnet und Herrn Ing. Karl Ballak, Ober-Inspektor der General-Inspektion der österr. Eisenbahnen, aus Anlaß der erbeten Übersetzung in den dauernden Ruhestand den Titel Hofrat verliehen.

Der Statthalter im Erzherzogtume Österreich unter der Enns hat die Herren Ingenieure Anton Back, Rudolf Erben, Artur Falkenau, Gustav Schneider, Bau-Adjunkten der Statthalterei, zu Ingenieuren und Felix Kühnelt, Baupraktikant, zum Bau-Adjunkten für den niederösterreichischen Staatsbaudienst ernannt.

Der Minister für Kultus und Unterricht hat den Beschluß des Professorenkollegiums auf Zulassung des Herrn Dr. Franz Ruß, Adjunkt am Technologischen Gewerbemuseum, als Privatdozenten für Chemische Technologie anorganischer Stoffe an der Technischen Hochschule in Wien bestätigt.

Die Herren Ingenieure Hugo Reik und Adolf Urbantschitsch, Patentanwälte in Wien, haben ihre Kanzlei Kärntnerstraße 27 eröffnet.

Die Real Academia de bellas Artes de San Fernando in Madrid hat Herrn Architekt Hans Peschl zu ihrem korrespondierenden Mitgliede ernannt.



# ZEITSCHRIFT DES ÖSTERREICHISCHEN INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES

Nr. 47

Wien, Freitag den 20. November 1908

LX. Jahrgang

**INHALT:** Der Neubau des Deutschen Museums in München nach den Skizzen von Prof. Dr. Gabriel v. Seidl. Von Architekt Heinrich Neu. — Versuche an einem Dieselmotor. Von Dr. Ing. Karl Kobes. — *Mitteilungen aus einzelnen Fachgebieten.* Wasserbau. — *Verschiedene Mitteilungen.* — Patentbericht. — Zeitschriftenschau. — Bücherschau. — Eingelangte Bücher. — Personalmeldungen.

Alle Rechte vorbehalten

## Der Neubau des Deutschen Museums in München nach den Skizzen von Prof. Dr. Gabriel v. Seidl.

Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 7. April 1908 von Architekt **Heinrich Neu.**

(Hiezu die Taf. IV)

Meine sehr verehrten Anwesenden! Ich habe mich vor allem für die liebenswürdige Einladung zu bedanken, durch die es mir möglich geworden ist, in Ihrem Kreise dieses Referat zu erstatten.

Meinen Ausführungen möchte ich Folgendes vorausschicken, indem ich diese kurz gewissermaßen in einem Titel zusammenfasse: ich möchte Ihnen ein Referat über das Projekt erstatten, welches Professor Dr. Gabriel v. Seidl für den künftigen Neubau des Deutschen Museums von Meisterwerken der Naturwissenschaft und Technik auf der Kohleninsel in München entworfen hat. Insbesondere möchte ich hervorheben, daß dieses Referat in Anlehnung an den Vortrag von Professor v. Seidl, den er in München im Architekten- und Ingenieurvereine am 7. Februar l. J. gehalten hat, ausgearbeitet worden ist.

Durch den vorausgeschickten Titel ist gleichzeitig meine Aufgabe präzisiert; wenn ich infolgedessen auf die Museums-idee als solche und auf die Entwicklung, welche unser Museum bis heute genommen hat, nicht näher eingehen darf — ich muß das Berufeneren überlassen — so möchte ich mir nur erlauben, Ihnen einige Sätze und Daten aus der Chronik des Deutschen Museums, wie sie dem „Führer durch die Sammlungen“ vorausgeschickt sind, zur Einleitung vorzutragen. Es heißt dort: „Am 25. Mai des Jahres 1903 legte Baurat Oskar v. Miller einem kleinen Kreise von Gelehrten und Technikern, von Vertretern der staatlichen und städtischen Behörden den Plan der Gründung eines Museums der Meisterwerke der Naturwissenschaft und Technik vor. Ein Deutsches Museums sollte errichtet werden, der Entwicklung der Naturwissenschaft und der Technik gewidmet, eine lebendige Geschichte des Forschungs- und Erfindungsgeistes aller Zeiten und Länder, in welchem der Einfluß der wissenschaftlichen Forschung auf die Technik zur allseitigen Darstellung gelangt, eine Ruhmeshalle der Männer, deren Gedanken und Taten der heutigen Kultur so viel von ihrem besonderen Gepräge gegeben haben, eine Quelle historischer Erkenntnis für den Gelehrten, eine Fundstätte fruchtbarer Ideen für den Techniker, Vorbild und Ansporn für das ganze Volk.“

Die Gründung des Museums erfolgte am 28. Juni 1903. Ein erstes Heim für die sich rasch sammelnden Objekte bot der Staat durch Überlassung von Räumen des alten Nationalmuseums in der Maximilianstraße. Doch schon nach einem Jahre erwiesen sich diese Räume als nicht mehr ausreichend, und sie finden eine verhältnismäßig günstige Erweiterung in der vom k. Kriegsministerium zu Anfang des Jahres 1905 zur Verfügung gestellten alten Schwere-Reiterkaserne in der Zweibrückenstraße.

Neben der bekannten hervorragenden Entwicklung, die das Museum als solches genommen hat, geht von Anbeginn die Idee eines Neubaus für das Museum parallel. Ich darf nun

einzelne Daten aus der Vorgeschichte speziell des Neubaus noch beifügen. Am 18. Juni 1903, also im Gründungsjahre, faßten die beiden Städtischen Kollegien in München bereits den einstimmigen Beschluß, für das Museum den Grund und Boden im Erbbaurecht zu überlassen. Bereits im Jahre 1904 wird ein Schema, gewissermaßen eine graphische Darstellung des Raumbedarfes, ausgearbeitet und der Baukommission, welche zur Prüfung der Pläne, zur Überwachung der Arbeiten und zur Kontrolle der Abrechnung aufgestellt wurde, unterbreitet. Von dieser Kommission erhielt Professor v. Seidl das Ersuchen, ein Vorprojekt, welches zur weiteren Klärung der Raum- und auch der Kostenfrage dienen sollte, auszuarbeiten. Das Vorprojekt fällt in das Jahr 1905. Als Grundlage hiezu war bereits ein größerer Bauplatz von der Stadt zugesagt worden, etwa ein Viertel des uns jetzt zur Verfügung stehenden Platzes. Im Jahre 1906 wurde auf Anregung verschiedener Kreise auf Grund des von Professor v. Seidl aufgestellten Vorprojektes, das in seinen Grundrissen nicht als Vorlage, sondern nur als Anhalt für die Raumgruppierung den Architekten zur Verfügung gestellt wurde, ein allgemeiner deutscher Wettbewerb ausgeschrieben. Dessen Ergebnis wurde in den Tagen der Grundsteinlegung, welche am 13. November 1906 erfolgte, bekanntgegeben. Es waren 31 Projekte eingelaufen, Professor Doktor Gabriel v. Seidl hatte mit einem Projekte „D. M.“, welches gegenüber dem Vorprojekte wesentlich umgearbeitet und weiter durchgebildet ist, den ersten Preis errungen und daraufhin von der Baukommission die Projektierung und Ausführung des Neubaus übertragen erhalten. Seit dem Mai 1907 ist auf Grund dieses Konkurrenzprojektes die Projektierung erfolgt. Von großer Wichtigkeit für die Ausreifung des Projektes war die Reise, welche nach Paris und London zur Besichtigung analoger Raumbildungen unternommen wurde. Das generelle Projekt wurde von unserer Baukommission in der Sitzung vom 19. November 1907 genehmigt, und dieses generelle Projekt bildet nun die Grundlage unserer gegenwärtigen Arbeiten.

Aus der gewaltigen Idee des Museums ergibt sich die Bauaufgabe, und ich muß, wenn ich nun das Projekt näher vorführen und erklären will, die Bauaufgabe und vor allem die Umstände erwähnen, welche für die Gestaltung des Ganzen maßgebend waren. Die bauliche Aufgabe gliedert sich in der Hauptsache in drei Teile: Der Hauptteil ist das große Sammlungsgebäude, das eigentliche Museum, räumlich der größte Bauteil, für den schon im Konkurrenzausschreiben za. 10.000 m<sup>2</sup> Saalfläche und etwa 3000 m<sup>2</sup> Hallenfläche verlangt wurden (Abb. 1 auf Taf. IV). Ich werde später noch eine kleine Zusammenstellung der Raumflächen im Vergleiche mit dem neuen Projekte bringen. Der zweite Hauptteil ist der der Ehrung hervorragender Naturforscher und Techniker gewidmete Teil, der Ehrensaal, früher in Verbindung mit dem Kongreßsaal gedacht; eine Anlage, welche gewissermaßen den idealen



Mittelpunkt des ganzen Baues bedeuten sollte. Ein weiteres umfangreiches Gebäude, welches wir den Bibliotheksbau nennen, dient dazu, die Schätze des Museums allgemein nutzbar zu machen. Es enthält den Betrieb, den Verkehr mit den Gelehrten, Industriellen und Laien, sowohl die technischen als auch die kaufmännischen Bureaus, ferner die Bibliothek und eine Plansammlung mit den entsprechenden Ausgabestellen, dann die entsprechenden Lese- und Zeichensäle und außerdem die Vortragsäle, welche ja auch für die Nutzbarmachung des Ganzen dienen. Ferner sind noch weitere Räume für untergeordnetere Teile mehr sekundärer Natur zu schaffen, wie für die Zentrale für Beleuchtung und Heizung, für eine Restaurationsanlage, für einzelne Beamtenwohnungen, Depots usw.

Es ist klar, daß der obenbezeichnete Hauptteil, der größte Teil des Neubaus, auch auf dem größeren Teile der Insel situiert werden muß, also südlich der Straße. Während mit dem ersten Geschenk der Stadt München der südliche Teil bis zur Brückenachse übergeben war, mußte auf Grund des ersten Vorprojektes noch ein weiterer Teil bis 100 m von der Achse der inneren Erhardtbrücke zugegeben werden. Dieser Teil beträgt za. ein Viertel des Ganzen.

Der große Ausstellungstrakt hat annähernd einen quadratischen Grundriß. Die Grundprinzipien haben sich auch in unserem jetzigen Projekt erhalten. Dieser quadratische Grundriß hat, abgesehen von der günstigen Raumaussnutzung, verschiedene Vorteile, indem sich so für den ganzen Verkehr im Innern verhältnismäßig kurze Wege ergeben; das ist auch für die Heizung und die sonstigen Installierungen günstig. Außerdem kann bei dieser Annahme die Lage der Seitenlichtsäle an der Peripherie angenommen und der große Saal nach der Mitte gelegt werden. Das Bibliothekgebäude liegt als der kleinere Bauteil auf der anderen, der nördlichen Seite der Straße. Die sekundäre Anlage der Restauration ist auf der Seite des Bibliotheksbaues angenommen. Die Verbindung am östlichen Teile wird durch die Zentrale für Licht und Kraft hergestellt.

Aus dem Hauptgrundrisse des neuen Projektes ist zu ersehen, daß das Museumsgebäude erheblich größer ist als ursprünglich angenommen. Wir haben jetzt statt 10.000 m<sup>2</sup> za. 16.000 m<sup>2</sup> Saalfläche, und auch die Hallenfläche hat sich von 3000 auf 3600 m<sup>2</sup> erhöht. Wichtig ist ferner, daß sich auch sämtliche Geschoßhöhen der Seitenlichtsäle erhöht haben. Der Schnitt durch das Museumsgebäude zeigt auf beiden Seiten die Trakte, welche die Seitenlichtsäle enthalten, dann die verbindenden niederen Hallen und die Hauptmittelhalle. Der Ehrensaal bildet den Mittelpunkt der Ausstellung, jedoch als Saal für sich, nicht mit dem Kongreßsaal zusammengelegt. Der Ehrensaal liegt über dem Vestibül. Die Seitenlichtsäle, die sehr wesentliche und ausschlaggebende Bauteile dieses Gebäudes bilden, sind derart angeordnet, daß je zwei Seitenlichtsäle an beiden Längsseiten liegen. Diese Doppelanlage von Sälen ist für Museen sehr rationell; sie ist kompendiös, liefert verhältnismäßig viel Wandflächen, die Verbindungs- und Führungslinien sind leicht und vorteilhaft anzulegen. Korridore sind in der Hauptsache vermieden, sie sind auch für Sammlungen nicht wichtig, denn entweder spielen sie die Rolle eines Ausstellungsraumes, und dann sind sie besser durch einen Saal zu ersetzen, oder aber sie sind ein toter Raum, der eher stört. Durch diese Anlage ist also die Anzahl der Seitenlichtsäle bedeutend vermehrt. Ich möchte hier eine kleine Zusammenstellung der Saalflächen geben, so wie sie im Provisorium und im Vorprojekt, bzw. in der Konkurrenzausschreibung und nun im Ausführungsprojekt vorgesehen sind. Zu den Ausstellungsräumen zähle ich noch das Bergwerk, welches in den Untergeschossen untergebracht ist, und die Hallen. Dann haben wir im gegenwärtigen Provisorium im alten Nationalmuseum zirka 6000 m<sup>2</sup> und bekommen in der Schwere-Reiterkaserne noch za. 3000 m<sup>2</sup> dazu, so daß das Provisorium 9000 m<sup>2</sup> umfassen dürfte. Die Bibliothek, die im alten Nationalmuseum untergebracht ist, umfaßt nur 450 m<sup>2</sup>. In der Konkurrenzausschreibung

ist verlangt an Saal- und Hallenfläche im ganzen 13—14.000 m<sup>2</sup> und für die Bibliothek za. 1000 m<sup>2</sup>. Im Ausführungsprojekt wird eine Gesamtfläche von Ausstellungsräumen von 21.000 m<sup>2</sup> erreicht, und für die Bibliothek stehen 1400 m<sup>2</sup> zur Verfügung, abgesehen von den Magazinen, die za. 3—5000 m<sup>2</sup> je nach der Geschoßhöhe umfassen werden.

Beim Anblick dieses Grundrisses (Abb. 2 auf Taf. IV) kann man sich des Eindruckes nicht erwehren, daß er monoton aussieht. Der ganze Organismus wird erst erkennbar, wenn man den Schnitt (Abb. 3 auf Taf. IV) dazu ins Auge faßt. Dann wird man sehen, daß in der Abwechslung der Raumhöhen, in der Steigerung, welche von den Seitenlichtsälen gegen die Mittelhalle zu erfolgt, der eigentliche Reiz liegen wird. Durch kleine Differenztreppen senkt sich allmählich das Niveau bis zu den Flächen der mittleren Hallen, welche auf der natürlichen Terrainhöhe liegen. Auch die Höhe der Säle wächst in ähnlichem Sinne von außen gegen das Innere zu. Es liegt eine bedeutende Steigerung des Raumeindruckes darin, indem man von den äußeren Sälen mit 7 m, bzw. 8 m in die Seitenhallen mit 12 m, die durch niedere Verbindungssteile mit dem Hauptsaal in Verbindung stehen, und schließlich in die große Halle gelangt, welche einen Raum von 20 × 65 m in der Fläche und 23 m in der Höhe darstellt.

Bezüglich des Lichtes ist zu bemerken, daß in der Ausstellung lediglich die beiden langen Säle, die Nebenhallen, die 12 m lichte Höhe haben, mit Oberlicht versehen sind; alle anderen Räume haben Seitenlicht. Die innere Saalfucht hat ein hohes Seitenlicht, ähnlich dem Glashaushalt. Es ist so gewählt, daß gerade noch ein Fünftel der Bodenfläche als Fensterfläche erreicht wird. Dadurch ist es eben möglich, diese niederen Verbindungsstücke einzuschieben, die aber in wirksamem Kontrast zu dem Oberlicht stehen werden, welches in den Seitenhallen herrscht. Die große Halle ist durch Seitenlicht erleuchtet, im attikaartigen Aufatz werden jedenfalls noch Fenster in Stichkappen eingefügt werden, um die Lichtfülle zu vermehren.

Ich komme nun zum Bibliotheksgebäude. Der Kongreßsaal, der Hauptsaal, ist in der Art eines Lichthofes eingefügt. Er hat dadurch zwei Funktionen, und die Kosten der Ausführung werden reduziert. Die Beleuchtung dieses Saales ist durch ein hohes Seitenlicht gedacht. Die Decke ist kuppelartig hinaufgezogen, und dieses hohe Seitenlicht wird jedenfalls eine günstigere Wirkung machen als ein eigentliches Oberlicht. Der Raum des Saales selbst ist als ein gegen die Bühne zu sich vertiefendes Auditorium gedacht, so daß dieses Auditorium, mit Stuhlplätzen versehen, in der Form eines Theaterauditoriums za. 1500 Personen fassen kann. Der nach innen sich versenkende Raum kann durch Auffütterungen oder hydraulische Vorrichtungen zum Heben zu einem ebenen Festsaal ausgebildet werden.

Im Untergeschosse (Abb. 4 auf Taf. IV) der Stiege wird der Bergbau in Form eines Bergwerkes ausgestellt, das den Stollenbau usw. in jeder Weise zeigt, und zwar wird es eine ziemlich große Abteilung einnehmen. Im übrigen wird das Untergeschoß für die nötigen Werkstätten und Depots benützt. Der Plan, der die Heizung enthält, ist durchaus nicht so harmlos, sondern es werden noch große Kanalführungen eingebaut. Der Raum unter dem Saal ist zum großen Teile für die Heizung, für Depots u. dgl. ausgenützt. Interessant ist auch folgendes: Dadurch, daß wir das Erdgeschoß auf einen hohen Sockel — 3,30 m — stellen, sind wir in der Lage, die Laboratorien und Versuchsräume, die Buchbinder- und sonstigen nötigen Werkstätten mit gutem Licht zu versehen. Es ist sogar möglich, die Bedienstetenwohnungen, ferner die Wohnung für den Hausmeister und jene für den Heizer in der Nähe der Zentrale noch in diesem Sockelgeschoße unterzubringen.

Im Erdgeschoße war von vornherein darauf ein großer Wert gelegt worden, die ganze Anordnung so zu treffen, daß eine klare Führungslinie die Flucht der Säle bezeichnet, und zwar in der logischen Entwicklung der dargestellten Gegen-



stände. Neben den Garderoben wurde ein kleines Bureau vorgesehen. Der Eintretende kann nach einer Richtung gewissermaßen die Führungslinien für das Erdgeschoß wählen, und nach der anderen Richtung sieht er bereits den Ausgang zum Obergeschoß; nämlich die monumentale Treppe. Ich möchte darauf hinweisen, daß es durchaus nicht so gedacht ist, daß jeder, der studienhalber irgend eine Gruppe besichtigen will, die ganze Führungslinie durchmachen muß, sondern sie ist nur für den Verkehr des großen Publikums gewählt, um vor allem Kreuzungen und Berührungen des Verkehrsstromes zu verhindern. Andererseits ist gerade durch die günstige Anlage des Quadrates ermöglicht, auf verhältnismäßig kurzen Wegen die einzelnen Spezialgebiete direkt zu erreichen. Außer der Haupttreppe, die den eigentlichen Zugang zu den Hauptabteilungen bilden soll, sind noch genügend Treppen an den vier Ecken eingebaut, welche einen direkten Zugang zu den einzelnen Gruppen gewähren. Interessant ist auch, daß, wenn wir die Führungslinie verfolgen, die Aufstellung der Objekte tatsächlich so sein wird, daß die höheren Räume auch die bedeutenderen Gegenstände enthalten werden. Eine der Nebenhallen wird die Lokomotiven und Landtransportmittel, die andere die Dampfmaschinen aufnehmen; die Mittelhalle ist im Erdgeschoße für den Schiffbau reserviert und im Obergeschoße für die Luftschiffahrt. Das Ausstellungsgebäude ist durch einen Verbindungstrakt, der verhältnismäßig niedriger gehalten wird, als es im Konkurrenzprojekt vorgesehen war, mit dem Bibliotheksbau verbunden. Der Bibliotheksbau enthält als Kern einen Vortragssaal. Der Zugang ist einerseits als Hauptzugang vom Mittelhof, andererseits ist auch von der Stadtseite die Möglichkeit des direkten Zuganges in dieselben gemeinsamen Vorvestibüle geschaffen. An das Vestibül schließt sich eine geräumige Garderobe, in der man zugfrei ablegen kann, und von wo aus durch entsprechend viele Eingänge der Zugang zum Saal gegeben ist. Dieser zweite Eingang soll vorzugsweise dem Bibliotheksbetrieb dienen. Die Räume der Bibliothek befinden sich im ersten Obergeschoß. Neben dem großen Kongreßsaal ist auch ein kleinerer Vortragssaal für gewöhnliche Vorträge eingefügt mit etwa 250 m<sup>2</sup> Grundfläche. Er wird also nur ganz wenig größer sein, als der Festsaal Ihres Vereinshauses. Wir hoffen, daß wir bei Aufstellung von Tischen 250 Personen und bei geeigneter Anbringung von Stühlen samt der Galerie 400 bis 500 Personen werden unterbringen können. Weiters ist ein noch kleinerer Raum angeordnet, der nur für kleine Vorträge und auch für größere Sitzungen usw. dienen soll. Er hat eine Größe von etwa 120 m<sup>2</sup> und ist etwas größer als der Saal, den wir in München gewöhnlich für unsere technischen Vereine benützen können, der Kunstgewerbehaussaal. Die Restauration ist in Form einer Anrichte angeordnet. Dadurch ist es möglich, beide Säle in den Restaurationsbetrieb einzubeziehen. Überhaupt sind diese beiden kleinen Säle durch ein eigenes vorgelegtes Vestibül und im Zusammenhange mit dem Hauptvestibül mit kleineren Räumen ausgestattet, die als Garderobe dienen. Weiters wäre noch zu erwähnen, daß der westliche und nördliche Teil mit dem Verbindungsbau zusammen die technischen und wissenschaftlichen Bureaus sowohl für die Ausstellung als auch für die Bibliothek umfassen. Der Bureaubetrieb ist von dem anderen Verkehr ganz abgeschlossen.

Das Obergeschoß (Abb. 6 auf Taf. IV). Wer der Führungslinie folgt, wird hier durch die Haupttreppe heraufkommen und sofort durch den Ehrensaal geleitet. Der Ehrensaal ist mit Büsten und Bildern hervorragender Techniker ausgestattet gedacht. An den Büsten sollen entsprechende Sätze die Tätigkeit der einzelnen berühmten Männer charakterisieren. Nach dem Verlassen des Ehrensaales tritt man den galerieartig eingebauten Teil der großen Halle, der für kleinere Gegenstände der Luftschiffahrt bestimmt ist. Auf beiden Seiten der großen Halle sind die Galerien noch in der Schnittperspektive zu sehen. Wenn das Publikum also dieser Führungslinie folgt, so kommt es hier noch einmal zum podestartigen Einbaue, der wiederum kleinere Gegenstände

enthält. Die großen Flugmaschinen werden an der Decke aufgehängt, so daß sie von der Galerie aus von beiden Seiten betrachtet werden können. Der übrige Verlauf der Ausstellung ist der, daß die Säle durchschritten werden, ohne daß, im allgemeinen wenigstens, Kreuzungen im Verkehr auftreten. Im ersten Stock schließt sich über der Terrasse, welche das Kessel- und Maschinenhaus deckt, ein Bogen gang an, der aber verglast sein wird, und dieser stellt den Zugang des Publikums zu einem ihm zur Verfügung gestellten Erfrischungsraume dar. Die Küche der Restauration befindet sich ebenfalls im ersten Obergeschoß. Die Küchenräume dienen im allgemeinen zur Versorgung der Säle. Da das Publikum mit dem Bibliotheksbetriebe nicht in Berührung kommt, so ist die Möglichkeit geschaffen, hier einen Erfrischungsraum anzuschließen, ähnlich wie im Kensington-Museum. Damit wäre die Lage der Restauration charakterisiert.

Das Bibliotheksgebäude ist durch die Haupttreppe zugänglich. Das obere Vestibül ist mit einer kleineren Treppe zugänglich, die Galerie ist speziell für die Aufstellung und Bedienung des Projektionsapparates bestimmt. Abgesehen von dieser Treppe wird der Zugang durch die Haupttreppe erfolgen. Im übrigen ist der Abschluß ähnlich wie unten. Auf der West- und Nordseite liegt die Lese- und Zeichenabteilung der Bibliothek. Das Betreten wird also im allgemeinen wohl durch den Eingang vom Hof aus stattfinden. Vorerst ist ein Raum für die Abgabe von Büchern und Plänen für Entleiher aus der Stadt gedacht. Gleichzeitig schließt sich die Abgabe an die beiden Hauptsäle an, rechts der große Zeichensaal und links der große Lesesaal. Weitere Zeichen- und Lesesäle schließen sich an. Rückwärts ist noch ein größerer Sitzungssaal gedacht, der aber unter Umständen auch als Reserve für den Lese- und Zeichensaal dienen muß.

Im zweiten Obergeschoße (Abb. 5 auf Taf. IV) ist wiederum eine Anordnung der Führungslinie ermöglicht, die etwas anders als in den unteren Geschossen verläuft.

Die Einteilung der Gruppen und die Führungslinie entsprechen unserer jetzigen Vorstellung von der Ausdehnung und der Art der Gruppen; ob diese Einteilung bis zur Vollendung des Neubaus wird aufrecht erhalten werden können, ist sehr zweifelhaft, indem unter Umständen die eine oder andere Gruppe ganz andere Dimensionen erfordert. Aus diesem Grunde haben wir darauf Rücksicht genommen, daß die seitlichen Trakte und der rückwärtige Trakt im unteren Teile in einer Art von Systemen eingefügt ist. Die Hauptmauer und die Pfeiler bilden zusammengehend mit den Hauptsystemen der Halle die Hauptkonstruktion, die zur Abtrennung verwendeten Zwischenmauern sind in leichtem Eisenfachwerk hergestellt, so daß sie nach Bedarf beliebig anderweitig eingelegt und verschoben werden können. Dadurch ist es möglich sich den Objekten jeweilig anzupassen. Diese Verschiebungsmöglichkeit hat auch eine Konsequenz bezüglich unserer Installationen. Sie werden dadurch verhältnismäßig kompliziert, daß eine ganze Reihe von Modellen und Maschinen im Betrieb vorgeführt wird. Dadurch ist es nötig, außer Gas und Elektrizität in ihren verschiedenen Formen auch Wasser zuzuführen, ferner ist notwendig, Druckluft, teilweise auch Absaugung und Entwässerung zu installieren. Die Einrichtung soll nun derart sein, daß der Hauptstrang überall vorhanden ist, so daß man an beliebiger Stelle anschließen kann. Dieser Umstand hat auch großen Einfluß auf die Fußbodenkonstruktion, die deswegen ziemlich stark wird. Die Konstruktionsstärke wird mindestens 50 cm betragen.

Im zweiten Obergeschoße des Bibliotheksgebäudes befinden sich Magazine. Durch die Ausbildung vertikaler Wände kann das ganze Dach als Bücher- und Plänenmagazin ausgenützt werden. Über den vier Ecken des Bibliotheksgebäudes entwickelt sich je ein Pavillon. An dieser Stelle sind die Büchermagazine drei Stockwerke hoch. Der Schnitt des Ausstellungsgebäudes ist in der Hauptsache schon erläutert. Abb. 3 auf

Taf. IV zeigt den Längsschnitt mit Schnitt durch den Kongreßsaal.

Während wir im allgemeinen im Winter sehr niedrige Wasserstände an der Isar haben, kommen im Sommer zwei Perioden, wo größere Hochwässer eintreten. Die Fußbodenhöhe ist so gelegt, daß das höchste Hochwasser unter unserem niedersten Kellerfußboden verläuft. Das Hochwasser ist also z. B. mit ein Grund, warum der Erdgeschoßfußboden so hoch über Terrain angelegt ist. Nur einzelne Kanäle und tunnelartige Unterführungen unter den Durchfahrten müssen entsprechend gegen das Eindringen von Wasser gesichert werden. Abb. 3 auf Taf. IV zeigt auch den Längsschnitt durch die große Halle, dazu den Ehrensaal und darüber den eigenartig gestalteten

bringt. Ein besonderer Schmuck ist nicht aufgewendet. Es ist lediglich versucht worden, die Treppen und besonderen Bauteile als solche zu kennzeichnen und den Ehrensaal als den wichtigsten Bauteil hervorzuheben. Der Verbindungstrakt zwischen beiden Hauptgebäuden ist niedriger gehalten als im Konkurrenzprojekt, wodurch auf den Perspektiven die eigentliche Dominante mehr zur Geltung kommt. Der Bibliotheksgebäude ist als ein mit vier Trakten umgebener Mittelteil ebenfalls bis zu einem gewissen Grade charakterisiert. Die vier Ecken sind durch die Pavillons etwas betont. Eine Bereicherung hat diese Ecke auf der Nordostseite durch Vorlage einer Kolonnade erfahren. Dies ist der Hauptblick von der Straße. Der Eintritt in das Museum wird von der Ludwigsbrücke her gewissermaßen

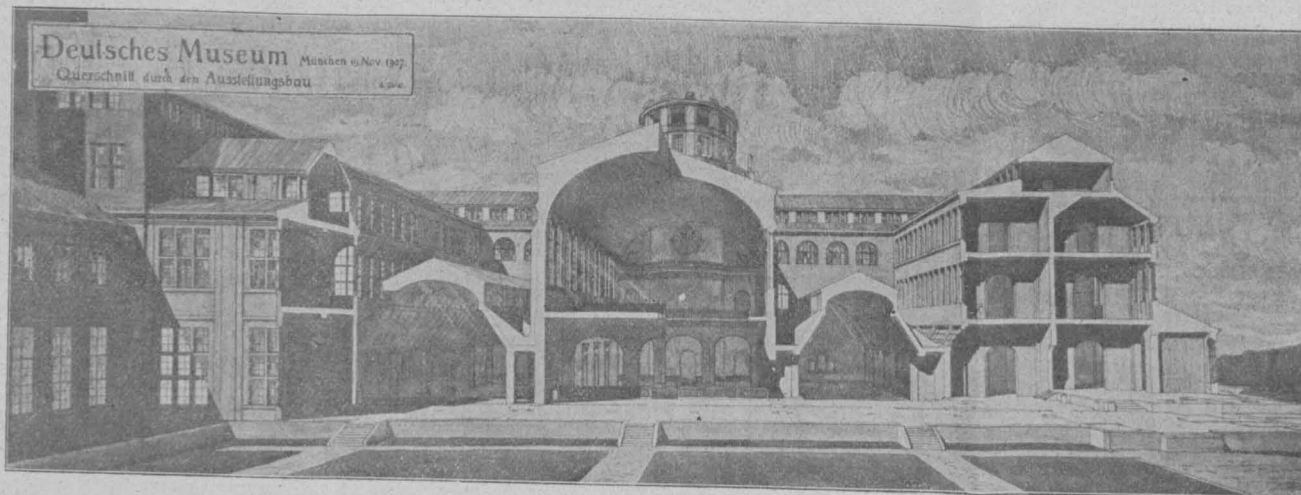


Abb. 9 Querschnitt durch den Ausstellungsbau



Abb. 10 Ansicht von der Erhardtstraße aus

Raum zur Unterbringung des Refraktors für die Abteilung der Astronomie. Es wird also auch Gelegenheit zu astronomischen Beobachtungen, nicht zu wissenschaftlichen, sondern zu demonstrativen Zwecken, gegeben sein. Im Bibliotheksgebäude ist zu sehen, wie sich das Auditorium gegen die Bühne zu vertieft, so daß der Vortragende in der Höhe des Erdgeschoßfußbodens eintritt. Dasselbe gilt im allgemeinen auch bezüglich des Publikums. Nach vorn tritt eine Senkung ein. Durch Auffütterung kann zeitweise leicht eine ebene Fläche hergestellt werden.

Ein Perspektivschnitt (Abb. 9) gibt einen Einblick in die drei großen Hallen und in einen dieser Doppelsaaltrakte der Ausstellung.

Das Äußere ist im allgemeinen so gehalten, daß jeder Bauteil für sich seine Bestimmung möglichst zum Ausdruck

schon hier erfolgen. Man wollte diesen Eintritt betonen. Andererseits soll dieser Pavillon wie der andere kleine Pavillon dazu dienen, eine Art Wetterhäuschen darzustellen. Der Turm soll für wissenschaftliche Zwecke verwendbar sein, für Barometermessungen, für Fallversuche, eventuell zur Aufhängung großer Pendel. Auf der Ostseite drüben sind der Schornstein und sonstige kleinere Anbauten. Dann folgt wieder die deutliche Unterbrechung der beiden Bauteile durch die flache Terrasse des Maschinenhauses, der Torbau, ferner die Partie, welche den kleinen Hörsaal ausdrückt und zur Belebung des Ganzen beiträgt.

Bezüglich des Schornsteines ist zu bemerken, daß von vornherein im Konkurrenzprojekte beabsichtigt war, den Schornstein in einen Turm einzubauen, als Pendant zum anderen



Turm, welcher drüben steht, und ihn gleichzeitig mit einer Treppe zugänglich zu machen. Man ist davon abgekommen infolge in der Baukommission dringend ausgesprochener Wünsche; man hat sich zu der vorliegenden Form (Abb. 13) entschlossen, um dem technischen Charakter des ganzen Gebäudes auch nach dieser Richtung Ausdruck zu verleihen. Dafür ist der eigentliche Turm etwas kräftiger ausgestaltet, so daß eine Pendantwirkung dadurch nicht mehr beabsichtigt ist.

Der Hof ist monumental ausgestaltet gedacht. Das Bibliotheksgebäude (Abb. 7 auf Taf. IV) mit den beiden Haupteingängen trägt eine mit dem wissenschaftlichen Charakter des

tieren, weiters die niedere Terrasse, in welcher die Zentrale untergebracht ist, die Anschlußbauten der Restauration, ein eingeschobener Teil. Auch hier wird der Ehrensaal zu dominierender Geltung kommen, um so mehr, als in der Luftperspektive die Entfernungen sich wesentlich deutlicher aussprechen. Eine Ansicht von der Erhardtstraße (Abb. 12), also von Süden her, zeigt den Turm im Vordergrund; im übrigen ist die ganze Baumasse zu sehen. Der Ausstellungsbau verkürzt sich hier natürlich kolossal. Dieses Bild ist auf der Corneliusbrücke aufgenommen.

Zum Schlusse möchte ich mir noch einige Bemerkungen

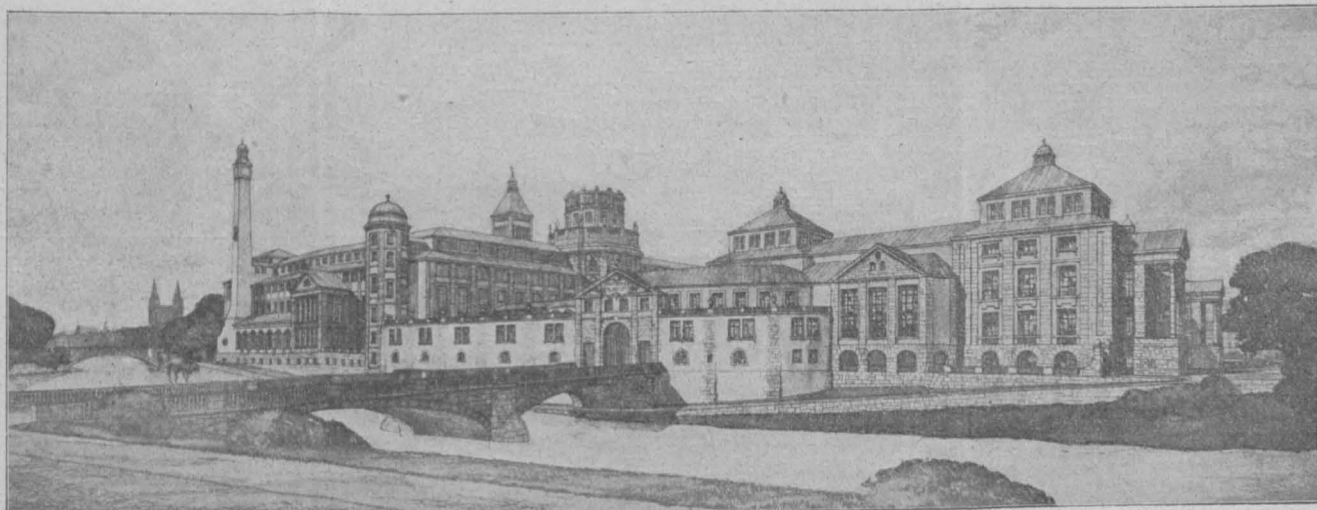


Abb. 11 Ansicht von der Entenbachstraße aus

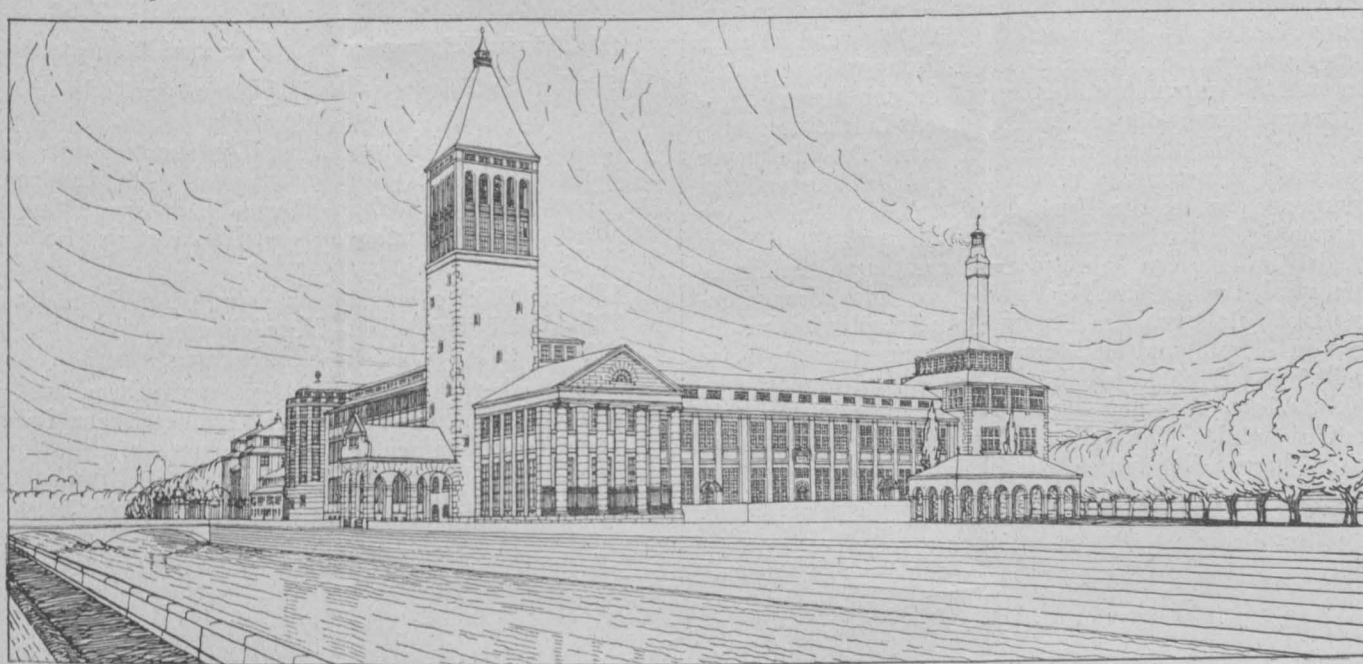


Abb. 12 Ansicht von SW (Erhardtstraße)

Ganzen wohl vereinbarliche Dekoration in Form einer astronomischen Uhr. Eine einfache Kolonnade ist dem Ganzen vorgelegt. In der Perspektive (Abb. 10) zeigt es sich schon, daß die Baugruppe wesentlich gewaltiger und ausgedehnter wirken wird als früher projektiert. Der Turm als Endbetonung, dann der vorgezogene Treppen-Rundbau sind die einzigen Unterbrechungen in dem langen Trakt der Ausstellung. Wir sehen das Überschneiden des Rundbaues. Die vier quadratischen Eckpavillons des Bibliotheksgebäudes sollen einen Gegensatz zu den runden Teilen darstellen. An der Gegenseite an der Entenbachstraße (Abb. 11) wird sich der Schornstein präsen-

erlauben und dazu wörtlich einen Passus aus dem Vortrag von Professor v. Seidl zitieren, der lautet:

„Was hier vorliegt, ist also das Resultat nicht eines Projektes, sondern das Resultat einer langen Reihe von Überlegungen und Projektierungen. Ein solches Werk ist nicht etwa die Arbeit des Architekten allein, sondern der Architekt ist das zusammenfassende Element und der fachmännische Übersetzer all der Überlegungen, welche die Bauherren, die Gründer des Museums schon von Anfang an pflanzen und dann im Laufe der Zeit immer weiter ausbildeten. Ein solches Werk muß als ein Stück gemeinsamer Arbeit aufgefaßt werden, an dem be-

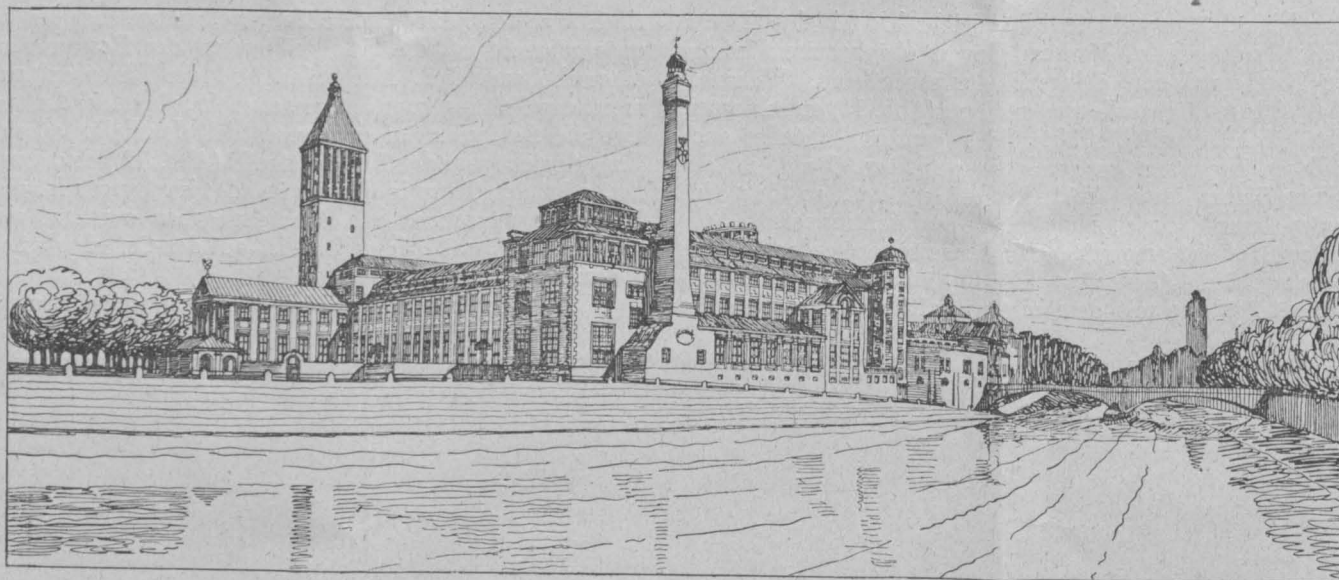


Abb. 13 Ansicht von SO (Entenbachstraße)

sonders der Vorstand und die Baukommission ihren Hauptanteil haben.“

Über den Stand der Bauarbeiten kann ich mitteilen, daß wir an der Ausführung der Werkpläne arbeiten, an den Bodenuntersuchungen des Baugrundes, der als Insel gewisse interessante Momente, besonders in der Fundierung, aufweisen wird. Außerdem sind wir gerade dabei, ein großes Heizungsprojekt auszuarbeiten. Ich möchte hiebei auf den kolossalen Kubus hinweisen, der hier in Betracht kommt. Der gesamte Kubus beträgt  $312.000 \text{ m}^3$ . Zum Vergleiche führe ich den Kubus des neuen National-Museums in München — auch ein Bau von Professor v. Seidel — an; er beträgt  $135.000 \text{ m}^3$  und ist auch schon ein gewaltiger Bau. Bezüglich der Heizung wäre vielleicht der interessante Umstand anzuführen, daß für den Ausstellungsbau allein zur Heizung der großen Hallen, wo Luftheizung vorgesehen ist, eine Einführungsfläche von zirka  $20 \text{ m}^2$  bei einer Luftgeschwindigkeit von  $2 \text{ m}$  nötig ist. Bezüglich der anderen Konstruktionen, wobei die Fundierung und die Ausbildung der Systeme in Betoneisen eine große Rolle spielt, sind wir so weit, daß im heurigen Jahre jedenfalls mit der Ausführung begonnen werden wird. Beim Museumsbau wird der Eisenbetonbau eine große Rolle spielen. Der Bibliotheksbau wird im allgemeinen in Ziegeln und Bausteinen in monumentaler Weise hergestellt. Die Profile und Säulen, also die wesentlichen Architekturstücke, vor allem der Rundbau, sollen in Haustein durchgeführt werden. Die anderen Teile, soweit sie nicht in Betoneisen hergestellt werden, werden in Putz ausgeführt.

Ich hoffe, daß es mir gelungen ist, mit meinem Referate die

Gesichtspunkte, welche uns bei der Ausarbeitung vorgeschwebt haben, zur Kenntnis zu bringen. Das Deutsche Museum ist eine eigenartige Aufgabe auf einem eigenartigen Platze.

Zu großer Ehre wird es mir gereichen, wenn ich durch dieses einfache Referat auch meinerseits ein Scherflein zur Förderung der großen Museumsideen beigetragen hätte, die gegenwärtig die beteiligten Kreise in Wien und überhaupt in Österreich beschäftigen.

### Versuche an einem Dieselmotor.

(Elektrische Leistungsmessung über zwei Riementriebe.)

Von Dr. Ing. Karl Kobes, o. ö. Professor an der Technischen Hochschule in Wien.

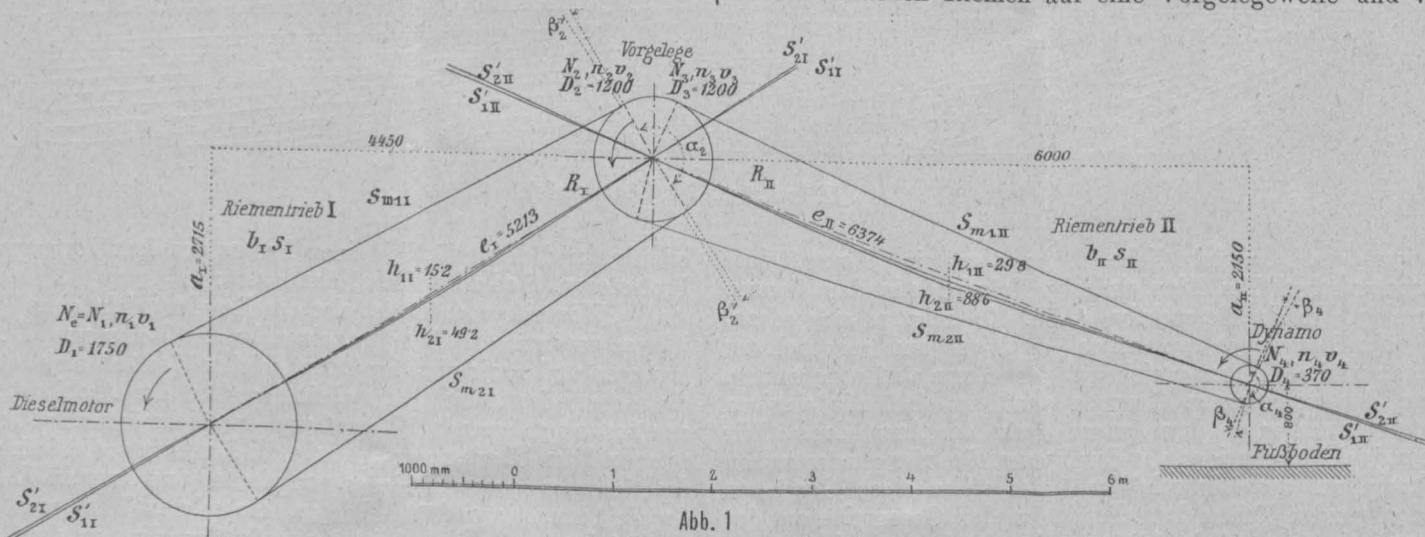
Es handelt sich um einen Dieselmotor mit einem Zylinder von  $70 \text{ PS}$ . Nennleistung ( $n = 160$  Umdrehungen pro Minute, Bohrung  $D = 400 \text{ mm}$ , Hub  $S = 600 \text{ mm}$ ), bei welchem ohne Rücksicht auf den Heizwert des Brennstoffes für  $1 \text{ PS-Stde.}$  garantiert wurden:

185 bis  $203.5 \text{ g}$  bei Höchstleistung bis Nennleistung,

195 bis  $214.5 \text{ g}$  bei  $\frac{3}{4}$  Nennleistung,

225 bis  $247.5 \text{ g}$  bei  $\frac{1}{2}$  Nennleistung.

Die Überprüfung des Brennstoffverbrauches wurde von anderer Seite mit Hilfe elektrischer Leistungsmessung vorgenommen. Die Anordnung ist aus Abb. 1 ersichtlich. Die Übertragung erfolgte vom Dieselmotor mit einem einfachen Riemen auf eine Vorgelegewelle und von





Tafel 1.

Versuch	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)
		Dynamoleistung in PS	$\eta_4 = \frac{N_5}{N_4}$	Von der Klemmenscheibe $D_4$ aufgenommene Leistung in PS	$\eta = \frac{N_4}{N_e} = \frac{N_4}{N_i - N_0}$	Effektive Nutzleistung des Dieselmotors abgelesen an der Klemmenscheibe $D_4$ in PS	Indizierte Leistung des Dieselmotors in PS ohne irgend einen Abzug	Leistungsverbrauch des Dieselmotors einschließlich Wasserpumpe	$\eta_0 = \frac{N_e}{N_i}$	Minutliche Umlaufzahl d. Dieselmotors	$H$ Heizwert des verwendeten Rohpetroleums in WE/kg	Gesamter Brennstoffverbrauch in kg	Brennstoffverbrauch für eine PSI-Ste. in R	Brennstoffverbrauch für eine PSe-Ste. in R	$C_{eg}$ bis $C_{eh}$ für eine PSe-Ste. bei dem beizugehenden Ne in g (aus Abb. 4, Kurven Ceg und Geh)	Garantie ohne Rücksicht auf den Heizwert	Brennstoffverbrauch für eine PSI-Ste. in R	Brennstoffverbrauch für eine PSe-Ste. in R	Garantie, bezogen auf einen Brennstoff von 10.000 WE/kg	$\eta_i = \frac{636.8}{Q_i}$ Indizierter Wirkungsgrad
B		69.9	0.90	77.5	$\eta = \frac{N_4}{N_e} = \frac{N_4}{N_i - N_0}$	82.2	118.0	35.8	0.697	168.0	10.525.6 WE/kg	nicht gemessen	—	—	—	—	—	—	—	—
A		56.1	0.88	63.7	$\eta = \frac{N_4}{N_e} = \frac{N_4}{N_i - N_0}$	67.5	100.1	32.6	0.674	168.6	10.525.6 WE/kg	13.7	136.9	203.0	185.3 bis 203.7	Sehr knapp eingehalten	144.1	213.6	über-schritten	0.44 <sub>2</sub>
C		44.3	0.87	51.0	$\eta = \frac{N_4}{N_e} = \frac{N_4}{N_i - N_0}$	54.1	101.4	47.3	0.534	169.5	10.525.6 WE/kg	11.6	114.4	214.4	139.0 bis 212.3	über-schritten	120.4	225.7	über-schritten	0.52 <sub>9</sub>
D		29.2	0.85	34.4	$\eta = \frac{N_4}{N_e} = \frac{N_4}{N_i - N_0}$	36.5	74.5	38.0	0.490	170.1	10.525.6 WE/kg	8.4	112.8	230.1	220.0 bis 242.0	ein-gehalten	118.7	242.3	über-schritten	0.53 <sub>7</sub>
E. Leerlauf mit Dynamo		—	—	—	$\eta = \frac{N_4}{N_e} = \frac{N_4}{N_i - N_0}$	—	31.9	—	—	170?	10.525.6 WE/kg	—	—	—	—	—	—	—	—	—
F. Leerlauf ohne Dynamo		—	—	—	$\eta = \frac{N_4}{N_e} = \frac{N_4}{N_i - N_0}$	—	26.2?	—	—	170	10.525.6 WE/kg	—	—	—	—	—	—	—	—	—
nur mit Vorgelege Dynamo leer, erregt		—	—	—	$\eta = \frac{N_4}{N_e} = \frac{N_4}{N_i - N_0}$	—	29.2	—	—	170.0	10.525.6 WE/kg	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Die gemessenen Werte sind fett gedruckt.  $N_4$  kann wie eine gemessene Größe behandelt werden, da  $\eta_4$  richtig angenommen ist. Die Zahlenreihen mit eingeklammerten Köpfen sind dem Protokolle entnommen, die übrigen wurden aus den Protokollwerten gerechnet.

dieser mit einem Doppelriemen auf eine Dynamo von 46 KW (115 V, 400 A,  $n = 790$  Umdrehungen pro Minute).

Die ganze Anlage war zur Zeit der Versuche in neu-montiertem Zustande, also noch nicht eingelaufen. Die beiden Riemen waren neu und der Riementrieb II von provisorischer Natur.

Die Ergebnisse der, wie bereits erwähnt, von anderer Seite vorgenommenen Versuche sind in Tabelle 1 in jenen Zahlenreihen wiedergegeben, deren Köpfe mit eingeklammerten Ziffern bezeichnet sind. Die übrigen Reihen wurden aus den Meßwerten des Protokolles ermittelt.

Das Urteil lautete (Tafel 1, Reihe 16), daß ohne Rücksicht auf den Heizwert des Brennstoffes ( $H = 10.525.6$  WE/kg)

bei Nennleistung die Garantie sehr knapp eingehalten, bei  $\frac{3}{4}$  Nennleistung der garantierte Höchstverbrauch überschritten,

bei  $\frac{1}{2}$  Nennleistung die Garantie voll eingehalten wurde.

Würde man den garantierten Verbrauch auf einen Brennstoff von  $H' = 10.000$  WE/kg beziehen, so wäre bei allen drei Belastungen die obere Grenze überschritten worden (Tafel 1, Reihe 18 und 15).

Ein so ungünstiges Ergebnis ist naturgemäß weder für die Erbauerin noch für die Abnehmerin des Dieselmotors gleichgültig, und es wendete sich daher die erstere an den Verfasser mit dem Ersuchen, die Versuchsergebnisse zu überprüfen. Da die Untersuchungen einen größeren Kreis von Fachgenossen interessieren dürften, entschloß sich der Verfasser, die Arbeit zu veröffentlichen.

Die Lösung der Aufgabe muß sich einerseits auf die gemessenen Werte, andererseits auf Versuchsergebnisse stützen, welche an Dieselmotoren gewonnen wurden. Abb. 3 gibt die Zusammenstellung der Ergebnisse von Versuchen, welche von Professor Dr. E. Meyer an einem Dieselmotor von ebenfalls 70 PS<sub>e</sub> Nennleistung (Augsburg) durchgeführt wurden\*). Aus Abb. 3 ist auch der Leistungsverbrauch eines Dieselmotors von 30 PS<sub>e</sub> (Augsburg\*\*), eines von 20 PS<sub>e</sub> (Nobel-Petersburg\*\*) und eines solchen von 200 PS<sub>e</sub> Nennleistung\*\*\* zu ersehen.

#### I. Die $N_4$ $N_e$ - und $N_i$ $N_e$ -Kurve.

Der Brennstoffverbrauch für 1 PS<sub>e</sub>/Std. wird aus  $C_e = \frac{C_s}{N_e}$  berechnet.

Für  $N_e$  kann man von zwei Seiten her Werte erhalten, welche gleiche Berechtigung haben; aus  $N_4$  durch Einführung des Wirkungsgrades der Übertragung  $\eta = \frac{N_4}{N_e}$  und aus  $N_i$  durch Einführung des Verhältnisses  $\eta_0 = \frac{N_e}{N_i}$  (mechanischer Wirkungsgrad) oder des Leistungsverbrauches ( $N_i - N_0$ ).

Verlaufen die Unterschiede der von den beiden Seiten gerechneten Werte  $N_e$  regelmäßig, so wurden die Wirkungsgrade nicht zutreffend geschätzt, ist jedoch der Verlauf unregelmäßig, dann muß auf eine Störung in den Riementrieben geschlossen werden.

#### A. Die beiden Kurven nach den Versuchen.

Der zur Vornahme der Versuche Berufene berechnete  $N_e$  bloß aus  $N_4$  ( $N_e = \frac{N_4}{\eta}$ ) ohne Rücksicht auf  $N_i$ , und zwar schätzte er

$$\frac{N_e - N_4}{N_4} = 0.06$$

\*) Zusammengestellt nach G ü l d n e r: Verbrennungsmotoren.

2. Aufl. Zahlentafel 96, S. 474.

\*\*) Aufgetragen nach den Zahlentafeln 20 und 21 in G ü l d n e r, S. 108.

\*\*\*), „Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure“ 1906, S. 431.

und damit den Wirkungsgrad beider Riementriebe samt Vorgelege

$$\eta = 0.944,$$

beide unabhängig von der Belastung. Auf diese Weise wurde die Reihe 6 erhalten, welche, mit Reihe 7 verglichen, bereits eine Beurteilung der Sachlage zuläßt. Übersichtlicher ist es, die Werte aufzutragen (Abb. 4).

Die  $N_4 N_6$ -Kurve ist eine Gerade. Wird für Versuch  $E$   $N_4 = 2 PS$  geschätzt, und trägt man über den aus  $N_4$  erhaltenen Abszissen  $N_6$  die  $N_i$  aus Reihe 7 als Ordinaten auf, so erhält man eine  $N_i N_6$ -Kurve  $B_{ni}' A_{ni}' C_{ni}' D_{ni}' E_{ni}'$ , und es ist zu untersuchen, ob diese jene  $N_i N_6$ -Kurve sein kann, welche von  $N_i$  ausgehend erhalten wird.

Die im Wesen des Dieselmotors (Diagramm) begründete und durch Versuche bestätigte Erfahrung lehrt, daß der Leistungsverbrauch eines Dieselmotors ( $N_i - N_6$ ) nur wenig mit der Belastung abnimmt (Abb. 3). Die  $N_i N_6$ -Kurve verläuft also nur wenig steiler als eine Gerade unter  $45^\circ$  gegen die Abszissenachse.

**Versuche A und B:** Dieser Erfahrung entsprechend verläuft das Stück  $B_{ni}' A_{ni}'$  (Abb. 4) der oben entwickelten  $N_i N_6$ -Kurve. Die beiden Werte für ( $N_i - N_6$ ) sind zwar unverhältnismäßig groß, aber sie lassen sich durch einen zu hoch geschätzten Wirkungsgrad  $\eta$  für die beiden Riementriebe und durch den Umstand erklären, daß der untersuchte Dieselmotor nicht vollständig eingelaufen war. Verbindet man  $A_{ni}'$  mit  $E_{ni}'$  durch eine Gerade, so erhält man einen qualitativ und mit Rücksicht auf die eben angeführten Umstände auch quantitativ möglichen Verlauf der  $N_i N_6$ -Kurve.

**Versuch C:** Aus Abb. 4 und aus der Gegenüberstellung:

$$\text{Versuch A, } N_i = 100.1 \text{ PS; } N_6 = 56.1 \text{ PS,}$$

$$\text{Versuch C, } N_i = 101.4 \text{ PS; } N_6 = 44.3 \text{ PS}$$

ist sofort ersichtlich, daß bei Versuch  $C$  der aus  $N_4$  mit einem für störungsfreie Übertragung gültigen  $\eta$  abgeleitete Wert für  $N_6$  der bei Versuch  $C$  indizierten Leistung nicht entspricht. Dieser Wert darf daher bei der Berechnung von  $C_6$  nicht verwendet werden. Bei Versuch  $C$  war offenbar eine Störung in den Riementrieben (Gleiten) eingetreten.

**Versuch D:** Der Punkt  $D_{ni}'$  liegt wieder näher an der  $N_i N_6$ -Kurve; die Entscheidung über den Versuch  $D$  kann daher erst nach zuverlässiger Ermittlung des Wirkungsgrades der Riementriebe getroffen werden.

**Versuch E:** Die relative Lage des Punktes  $E_{ni}'$  im Kurvenfelde ist derart, daß die Störung nicht mehr vorhanden sein muß. Die Entscheidung über Versuch  $E$  wird gleichzeitig mit jener über Versuch  $D$  getroffen werden können.

#### B. Schätzungsweise Ermittlung des Wirkungsgrades der beiden Riementriebe.

Nach Gramberg\*) kann der Wirkungsgrad eines Riementriebes, welcher zwischen die Bremsdynamo und die zu untersuchende Kraftmaschine eingeschaltet ist, mit

$$\eta_r = 0.95$$

geschätzt werden. Für zwei Riementriebe wäre daher

$$\eta = \eta_r^2 = 0.90,$$

$$\text{also } N_6 = 1.11 \cdot N_4 \text{ und } N_6 - N_4 = 0.11 \cdot N_4.$$

\*) Gramberg: Technische Messungen. S. 134.

Es ergibt sich jetzt folgende Zusammenstellung:

Tafel 2.

(1)	(4)	5	6	(8)	9
Versuch	$N_4$	$\eta$	$N_6$	$N_i$	$N_i - N_6$
B	77.5	$\eta = 0.90 \text{ konst.}$	86	118.0	32
A	63.7		71	100.1	29
C	51.0		57	101.4	45
D	34.4		38	74.5	36

In Abbildung 4 übertragen, erhält man von  $N_4$  her den Linienzug  $B_{ni}' A_{ni}' C_{ni}' D_{ni}' E_{ni}'$ , während  $B_{ni}' A_{ni}' E_{ni}'$  einen immerhin noch möglichen Verlauf der  $N_i N_6$ -Kurve gibt.

Die Werte für die Versuche  $C$  und  $D$  schlagen natürlich wieder aus der Art; aber jene für die Versuche  $A$  und  $B$  sind entsprechender geworden.  $E_{ni}'$  fällt nahezu vollständig mit  $E_{ni}'$  zusammen. Der Leistungsverbrauch ( $N_i - N_6$ ) ist zwar bei den gleichen Belastungen noch immer größer als bei dem Dieselmotor nach Abb. 3, aber die Unterschiede lassen sich durch den Umstand erklären, daß es sich in unserem Falle um eine nicht eingelaufene Maschine handelte.

#### C. Rechnerische Ermittlung des Wirkungsgrades der beiden Riementriebe samt Vorgelege auf Grund neuerer Versuche.

Nach den Versuchen von Prof. Kammerer\*) ist der Wirkungsgrad eines Riementriebes nicht unveränderlich, sondern er nimmt mit zunehmender Belastung zuerst rasch zu, bleibt dann nahezu unveränderlich und fällt weiterhin langsam ab.

Es soll nun versucht werden, mit Hilfe unseres derzeitigen Wissens über Riemen den Wirkungsgrad für die vorliegende Übersetzung zu ermitteln.

##### 1. Riementrieb I.

Beim verlustfreien Riementriebe würde von der Riemenscheibe  $D_2$  dieselbe Leistung aufgenommen, welche der Dieselmotor an die Riemenscheibe  $D_1$  abgibt:

$$N_1 = \frac{P_1 \cdot v_1}{75} \text{ PS; } P_1 = \frac{75 N_1}{v_1}, v_1 = \frac{n_1 D_1 \pi}{60}.$$

Der Leistungsverlust infolge der Riemensteifigkeit ergibt sich aus dem Verluste an Umfangskraft\*\*):

$$\Delta P_1 = \frac{E_1}{24} \cdot b_1 s_1 \cdot \left[ \left( \frac{s_1}{R_1} \right)^2 + \left( \frac{s_1}{R_2} \right)^2 \right],$$

welcher unabhängig von der übertragenen Leistung ist.

Mit  $P_1' = P_1 - \Delta P_1$  wäre dann die weitergeleitete Leistung:

$$N_1' = \frac{P_1' \cdot v_1}{75} \text{ PS und daher der Wirkungsgrad in-}$$

folge der Riemensteifigkeit:

$$\eta_1' = \frac{N_1'}{N_1} = 1 - \frac{\Delta P_1}{P_1} = 1 - \frac{\Delta P_1 \cdot v_1}{75 \cdot N_1} \cdot \frac{1}{N_1};$$

$\frac{\Delta P_1 v_1}{75} = a$  gesetzt, wird  $\eta_1' = \frac{N_1'}{N_1} = 1 - \frac{a}{N_1}$  (Hyperbel).  $a$  ist der Leistungsverlust infolge der Riemensteifigkeit.

Der Leistungsverlust infolge der Elastizität des Riemens ergibt sich aus dem Verluste an Geschwindigkeit, welcher bei Berücksichtigung der Riemenstärke zu dem Übersetzungsverhältnisse

$$\frac{n_2}{n_1} = \frac{D_1 + \sigma_1'}{D_2 + \sigma_1''} \cdot \left( 1 - \psi_1 \cdot \frac{k_{nt}}{s_1} \right)$$

führt.

\*) Versuche mit Riemen und Seiltrieben. „Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure“ 1907, S. 1085.

\*\*) Grove: Einfache Maschinenteile. S. 263.



$k_{bI} = \frac{P_I}{b_I}$  ist die auf 1 cm Riemenbreite bezogene Nutzspannung;  $\sigma_I'$  und  $\sigma_I''$  sind von der Riemenstärke  $s_I$ ,  $\psi_I$  ist von dieser und dem Dehnungskoeffizienten des Riemens abhängig.

Ohne Rücksicht auf die Riemenstärke und das elastische Gleiten wäre das Übersetzungsverhältnis

$$\frac{n_2'}{n_1} = \frac{D_1}{D_2}$$

und die an die Riemenscheibe  $D_2$  abgegebene Leistung:

$$N_1' = \frac{P_I' v_1}{75} PS.$$

Infolge des Geschwindigkeitsverlustes nimmt jedoch  $D_2$  nur auf

$$N_2 = \frac{P_I' \cdot v_2}{75} PS.$$

Es ist daher der Wirkungsgrad infolge des elastischen Gleitens

$$\eta_1'' = \frac{N_2}{N_1'} = \frac{v_2}{v_1} = \frac{n_2 D_2}{n_1 D_1}$$

und wegen

$$n_1 D_1 = n_2' D_2$$

$$\eta_1'' = \frac{n_2}{n_2'} = \frac{D_2}{D_1} \cdot \frac{D_1 + \sigma_I'}{D_2 + \sigma_I''} \cdot \left(1 - \psi_I \cdot \frac{P_I}{b_I s_I}\right).$$

$$\frac{D_2}{D_1} \cdot \frac{D_1 + \sigma_I}{D_2 + \sigma_I''} = b$$

und mit

$$P_I = \frac{75 N_1}{v_1}$$

$$\frac{b_I s_I \cdot v_1}{\psi_I \cdot 75} = c$$

gesetzt, wird

$$\eta_1'' = \frac{N_2}{N_1'} = b \cdot \left(1 - \frac{N_1}{c}\right) \text{ (Gerade).}$$

Der Wirkungsgrad des Riemetriebes I ist somit:

$$\eta_{I1} = \frac{N_2}{N_1} = \frac{N_2}{N_1'} \cdot \frac{N_1'}{N_1} = \eta_1'' \cdot \eta_1'$$

oder nach Einsetzung der Werte

$$\eta_{I1} = \frac{N_2}{N_1} = b \cdot \left(1 - \frac{N_1}{c}\right) \cdot \left(1 - \frac{a}{N_1}\right) \text{ (Hyperbel).}$$

Die Riemenscheibe  $D_2$  nimmt auf:  $N_2 = \eta_{I1} N_1 PS$ .

$$v_2 = \frac{n_2 D_2 \pi}{60} = \eta_{I1}'' \cdot v_1 \text{ m/sek.}$$

ist ihre Umfangsgeschwindigkeit und

$$n_2 = \eta_{I1}'' \cdot \frac{D_1}{D_2} \cdot n_1$$

die minutliche Umlaufzahl der Vorgelegewelle.

Der Leistungsverlust infolge des Luftwiderstandes wurde vernachlässigt; er dürfte 0.1 PS nicht erreichen\*).

## 2. Vorgelege.

Wenn keine Spannvorrichtungen vorhanden sind, so müssen die Riemen mit den zur größten Belastung gehörigen Vorspannungen aufgelegt werden. Es bleibt dann der durch die Reibung in den Lagern A, B und C hervorgerufene Leistungsverlust  $N_i$  unabhängig von der Belastung  $N_1$ .

An die Riemenscheibe  $D_3$  werden abgegeben

$$N_3 = N_2 - N_i PS.$$

Es ist somit der Wirkungsgrad des Vorgeleges

$$\eta_2 = \frac{N_3}{N_2} = 1 - \frac{N_i}{N_2} = 1 - \frac{N_i}{\eta_{I1} N_1}$$

und

$$N_3 = \eta_2 N_2 = \eta_{I1} \eta_2 \cdot N_1 PS.$$

Kann die Vorspannung der jeweiligen Belastung angepasst werden, dann wird auch  $N_i$  abhängig von  $N_1$ .

## 3. Riemetrieb II.

Es ist

$$n_3 = n_2 = \eta_{I1}'' \cdot \frac{D_1}{D_2} \cdot n_1,$$

$$v_3 = \frac{n_3 D_3 \pi}{60} = \eta_{I1}'' \cdot v_1 \cdot \frac{D_3}{D_2}.$$

Aus

$$N_3 = \frac{P_{II} v_3}{75}$$

folgt

$$P_{II} = \frac{75 N_3}{v_3} = \frac{75 \cdot \eta_{I1}'' \eta_2 \cdot N_1}{v_1 \cdot \frac{D_3}{D_2}} = \frac{\eta_{I1}' \eta_2}{\frac{D_3}{D_2}} \cdot P_I.$$

Leistungsverlust infolge der Steifigkeit des Riemens:

Es ist

$$\Delta P_{II} = \frac{E_{II}}{24} \cdot b_{II} s_{II} \cdot \left[ \left( \frac{s_{II}}{R_3} \right)^2 + \left( \frac{s_{II}}{R_4} \right)^2 \right],$$

$$P'_{II} = P_{II} - \Delta P_{II}$$

und

$$N_3' = \frac{P'_{II} v_3}{75} PS,$$

daher der Wirkungsgrad infolge der Riemensteifigkeit:

$$\eta_3' = \frac{N_3'}{N_3} = 1 - \frac{\Delta P_{II}}{P_{II}} = 1 - \frac{\Delta P_{II} \cdot v_1 \cdot \frac{D_3}{D_2}}{75} \cdot \frac{1}{\eta_{I1}' \eta_2 \cdot N_1}.$$

$$\frac{\Delta P_{II} \cdot v_1 \cdot \frac{D_3}{D_2}}{75} = d$$

gesetzt, wird

$$\eta_3' = \frac{N_3'}{N_3} = 1 - \frac{1}{\eta_{I1}' \eta_2} \cdot \frac{d}{N_1}.$$

Der Leistungsverbrauch infolge der Riemensteifigkeit ist:

$$\frac{\Delta P_{II} \cdot v_3}{75} = \eta_{I1}'' \cdot d.$$

Leistungsverlust infolge der Elastizität des Riemens:

Es ist das Übersetzungsverhältnis mit Rücksicht auf das elastische Gleiten und auf die Riemenstärke

$$\frac{n_4}{n_3} = \frac{D_3 + \sigma_{II}'}{D_4 + \sigma_{II}''} \cdot \left(1 - \psi_{II} \cdot \frac{k_{nII}}{s_{II}}\right)$$

mit

$$k_{nII} = \frac{P_{II}}{b_{II}}.$$

Ohne Rücksicht auf das elastische Gleiten und die Rückenstärke wäre

$$\frac{n_4'}{n_3} = \frac{D_3}{D_4}$$

und die an die Riemenscheibe  $D_4$  abgegebene Leistung

$$N_4' = \frac{P_{II}' v_4}{75} PS.$$

Infolge des Geschwindigkeitsverlustes nimmt jedoch  $D_4$  nur auf

$$N_4 = \frac{P_{II}' v_4}{75} PS.$$

\*) „Zeitschrift des Österr. Ing.- u. Arch.-Vereines“ 1908, S. 255.

Es ist daher der Wirkungsgrad infolge des elastischen Gleitens

$$\eta_{13}'' = \frac{N_4}{N_3'} = \frac{v_4}{v_3} = \frac{n_4 D_4}{n_3 D_3}$$

und wegen  $n_3 D_3 = n_4' D_4$

$$\eta_{13}'' = \frac{n_4}{n_4'} = \frac{D_4}{D_3} \cdot \frac{D_3 + \sigma_{11}'}{D_4 + \sigma_{11}''} \cdot \left(1 - \psi_{11} \cdot \frac{P_{11}}{b_{11} s_{11}}\right) \cdot \frac{D_4}{D_3} \cdot \frac{D_3 + \sigma_{11}'}{D_4 + \sigma_{11}''} = e$$

und mit

$$P_{11} = \frac{75}{v_1 \frac{D_3}{D_2}} \cdot \eta_{11}' \eta_{12} \cdot N_1$$

$$\frac{b_{11} s_{11} v_1 \frac{D_3}{D_2}}{\psi_{11} \cdot 75} = f$$

gesetzt, wird

$$\eta_{13}'' = \frac{N_4}{N_3'} = e \cdot \left(1 - \eta_{11}' \eta_{12} \cdot \frac{N_1}{f}\right)$$

Der Wirkungsgrad des Riementriebes II ist somit

$$\eta_{13} = \frac{N_4}{N_3} = \frac{N_4}{N_3'} \cdot \frac{N_3'}{N_3} = \eta_{13}'' \cdot \eta_{13}'$$

und nach Einsetzung der Werte

$$\eta_{13} = \frac{N_4}{N_3} = e \cdot \left(1 - \eta_{11}' \eta_{12} \cdot \frac{N_1}{f}\right) \cdot \left(1 - \frac{1}{\eta_{11} \eta_{12}} \cdot \frac{d}{N_1}\right)$$

Der Leistungsverlust infolge des Luftwiderstandes wurde vernachlässigt; er dürfte 0.1 PS nicht erreichen\*).

Die Riemenscheibe  $D_4$  nimmt auf:

$$N_4 = \eta_{13} N_3 = \eta_{11} \eta_{12} \eta_{13} \cdot N_1 \text{ PS}$$

oder mit

$$\eta = \eta_{11} \cdot \eta_{12} \cdot \eta_{13},$$

$$N_4 = \eta N_1 \text{ PS.}$$

Ihre Umfangsgeschwindigkeit ist

$$v_4 = \frac{n_4 D_4 \pi}{60} = \eta_{11}'' \eta_{13}'' \cdot \frac{D_3}{D_2} \cdot v_1 \text{ m/sek.,}$$

die minutliche Umlaufzahl der Dynamowelle

$$n_4 = \eta_{11}'' \eta_{13}'' \cdot \frac{D_1}{D_2} \cdot \frac{D_1}{D_4} n_1 = \eta_{13}'' \cdot \frac{D_3}{D_4} \cdot n_2.$$

Die Größen  $a$  bis  $f$  sind von den Elementen des Riementriebes und von der Riemengeschwindigkeit abhängig, haben daher für jeden Riementrieb bestimmte Werte. Was die Größen  $\sigma$  und  $\psi$  anbelangt, so wäre nach den Versuchen von Kammerer, auf die bereits hingewiesen wurde,

$$\sigma' = \sigma'' = s \text{ und } \psi = \varphi \alpha = \frac{1}{1100}$$

zu setzen.

Nach Bach kann

$$\sigma' = \frac{2}{3} s, \sigma'' = \frac{4}{3} s$$

und in  $\psi = \varphi \cdot \alpha$  der Wert

$$\varphi = 2 \text{ geschätzt, } \alpha = \frac{1}{E} \text{ im Mittel}$$

$$\alpha = \frac{1}{1250} \text{ bei neuen Lederriemen,}$$

$$\alpha = \frac{1}{2250} \text{ bei gebrauchten Lederriemen}$$

angenommen werden\*\*).

\*) Zeitschrift des „Österr. Ing.- u. Arch.-Vereines“ 1908, S. 255.

\*\*) Bach: Maschinenelemente. 9. Aufl. S. 371; 388, 389; 104, 388.

Die Schätzung  $\varphi = 2$  scheint eine zutreffende zu sein, denn mit  $\varphi = 2$ ,  $\alpha = \frac{1}{2250}$  ergibt sich  $\psi = \frac{1}{1125}$  gegen

$\psi = \frac{1}{1100}$  nach Kammerers Versuchen, doch ist bei

den letzteren  $\alpha = \frac{1}{2200}$  ganz gut denkbar.

#### 4. Anwendung auf den vorliegenden Fall.

Es ist nicht beabsichtigt, möglichst günstige Werte für den Brennstoffverbrauch herauszurechnen, daher wird für den vorliegenden Fall beim Riementriebe I  $\psi_1 = \frac{1}{1100}$ ;

$\varphi = 2$ ;  $\alpha_1 = \frac{1}{E_1} = \frac{1}{2200}$  angenommen, obwohl der un-

günstigere Wert  $\psi_1 = \frac{2}{1250}$  ganz gerechtfertigt wäre, da der Riemen neu war.

Beim Riementriebe II, der ebenfalls neu und außerdem von provisorischer Natur war, wird jedoch mit  $\varphi = 2$  und  $\alpha_{II} = \frac{1}{E_{II}} = \frac{1}{1250}$ , also mit  $\psi_{II} = \frac{2}{1250}$  gerechnet.

Ferner wird nach Kammerer  $\sigma_1' = \sigma_1'' = s_1 = 7 \text{ mm}$  und  $\sigma_{II}' = \sigma_{II}'' = s_{II} = 14 \text{ mm}$  angenommen. Mit  $b_1 = 350 \text{ mm}$ ,  $b_{II} = 240 \text{ mm}$  und  $D_1 = 1750 \text{ mm}$ ,  $D_2 = D_3 = 1200 \text{ mm}$ ,  $D_4 = 370 \text{ mm}$  wird zunächst

$$\Delta P_I = 0.45 \text{ kg, } \Delta P_{II} = 10.97 \text{ kg.}$$

Alle Wirkungsgrade sind von  $n_1$  abhängig; mit diesem ändert sich die ganze Rechnung; da die  $n_1$  der Versuche A bis D nur sehr wenig voneinander abweichen, kann man etwa mit

$$n_1 = 168.6 \text{ (Versuch A) rechnen.}$$

Diesem  $n_1$  entspricht  $v_1 = 15.45 \text{ m/sek.}$

Die Größen  $a$  bis  $f$  erhalten folgende Werte:

$$a = 0.0926 \text{ PS, } d = 2.2606 \text{ PS,}$$

$$b = 0.998, \quad e = 0.975,$$

$$c = \frac{1}{0.000180} \text{ PS, } f = \frac{1}{0.000231} \text{ PS.}$$

Um einen entsprechenden Wert für  $N_1$  zu erhalten, sind für die Vorgelegewelle die Stützkkräfte vom Eigengewicht der Welle, vom Eigengewichte der Riemenscheiben  $D_2$  und  $D_3$ , ferner von den Achsdrücken der beiden Riementriebe zu ermitteln und zusammenzusetzen. Um die Übersichtlichkeit nicht zu stören, wird diese Untersuchung, nach welcher

$$N_1 = 1.5 \text{ PS}$$

angenommen werden kann, erst weiter unten eingeschaltet (Abschnitt C, 5).

Nunmehr können auch die Wirkungsgrade gerechnet werden. Sie sind in der Tafel 3 und in der Abb. 2 zusammengestellt. Mit dem Gesamtwirkungsgrade  $\eta$  ergibt sich dann für jedes  $N_1 (= N_e)$  das zugehörige  $N_4$  aus

$$N_4 = \eta N_1 = \eta N_e$$

oder bei gegebenem  $N_4$

$$N_e = \frac{N_4}{\eta}$$

Die  $N_4 N_e$ -Kurve ist ebenfalls in Abb. 2 eingetragen; die Nutzspannungen

$$k_{nI} = \frac{P_I}{b_I} = \frac{75}{v_1 b_I} \cdot N_1 \left( \text{aus } P_I = \frac{75 N_1}{v_1} \right)$$

und

$$k_{nII} = \frac{P_{II}}{b_{II}} = \frac{\eta_{11}' \eta_{12}}{D_3} \cdot \frac{b_I}{b_{II}} k_{nI} \left( \text{aus } P_{II} = \frac{\eta_{11}' \eta_{12}}{D_3} \cdot P_I \right)$$

stehen in Tafel 3 und auch in Abb. 2 unter den zugehörigen Werten  $N_1 = N_e$ .



Bevor jedoch von den erhaltenen Werten Gebrauch gemacht wird, soll untersucht werden, wie diese mit den Versuchen von Kammerer übereinstimmen.

ist sowohl hinsichtlich des Verlaufes als auch der Zahlenwerte eine gute Übereinstimmung festzustellen. Bei unserer  $\eta_3$ -Kurve liegt der Größtwert des Wirkungsgrades aller-

Tafel 3.

$N_1 =$	0	5	10	20	30	40	50	60	70	80	90
$k_{nI} =$	0	0.6935	1.3870	2.7739	4.1609	5.5478	6.9348	8.3218	9.7087	11.0957	12.4826
$k_{nII} =$	0	0.6883	1.699	3.722	5.683	7.765	9.785	11.811	13.832	15.853	17.876
$\eta_{11}' =$	$-\infty$	0.9815	0.9907	0.9954	0.9969	0.9977	0.9981	0.9985	0.9987	0.9988	0.9990
$\eta_{11}'' =$	0.998	0.997	0.996	0.995	0.993	0.991	0.989	0.987	0.986	0.984	0.982
$\eta_{11} =$	$-\infty$	0.9786	0.9872	0.9900	0.9898	0.9887	0.9874	0.9859	0.9843	0.9827	0.9810
$\eta_{12} =$	bei $N_1 = a$ ist $\eta_{12} = -\infty$	0.6934	0.8481	0.9243	0.9495	0.9621	0.9696	0.9747	0.9782	0.9809	0.9830
$\eta_{13}' =$		0.3357	0.7309	0.8771	0.9204	0.9411	0.9533	0.9613	0.9669	0.9712	0.9744
$\eta_{13}'' =$		0.9740	0.9729	0.9706	0.9684	0.9661	0.9639	0.9616	0.9594	0.9572	0.9549
$\eta_{13} =$		0.3269	0.7111	0.8455	0.8913	0.9092	0.9189	0.9244	0.9276	0.9296	0.9305
$\eta =$		0.2218	0.5954	0.7644	0.8376	0.8648	0.8798	0.8883	0.8931	0.8960	0.8972
$N_4 = \eta N_1$		1.109	5.95	15.29	25.13	34.59	43.99	53.30	62.52	71.68	80.76

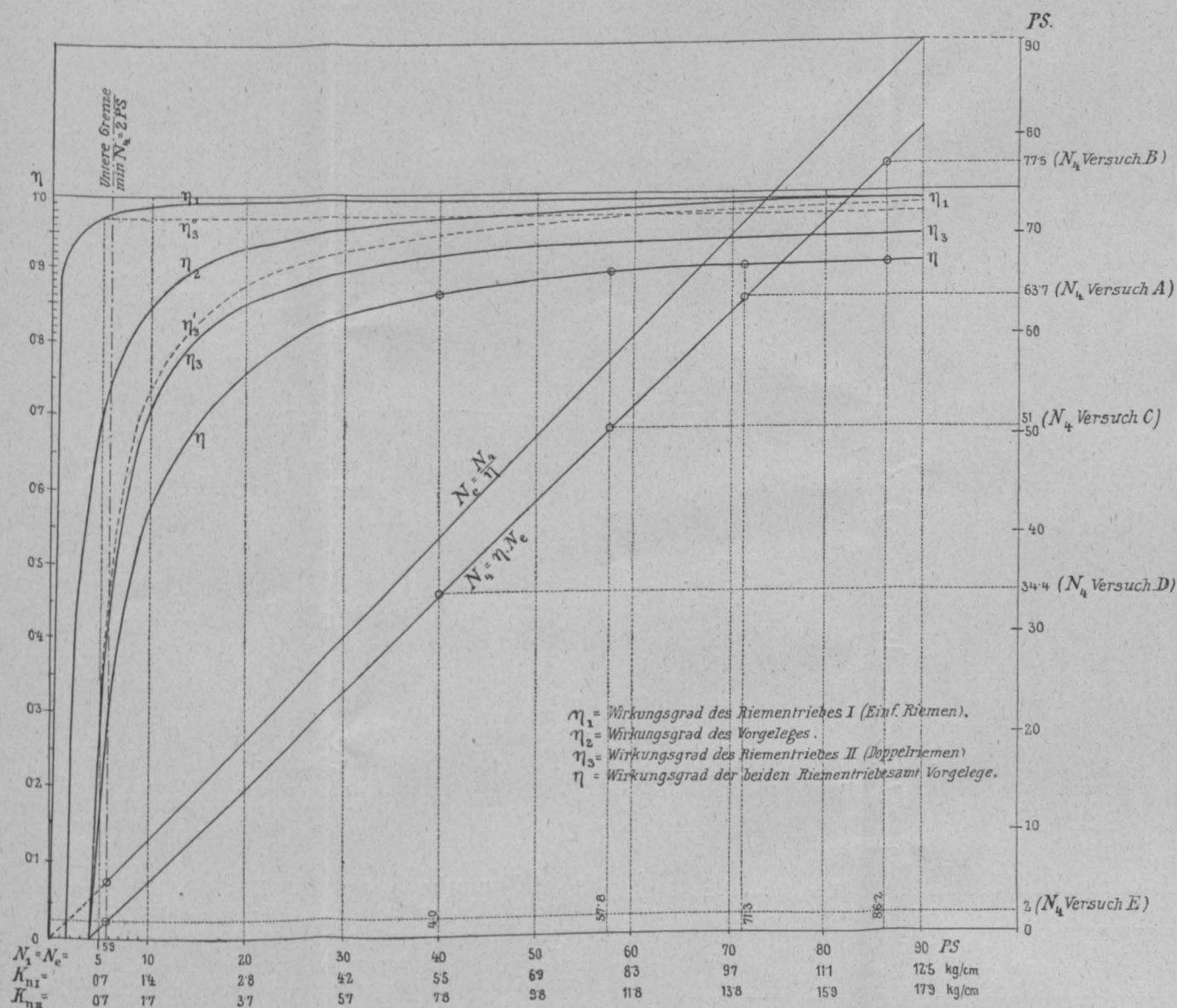


Abb. 2

Vergleicht man unsere Kurven  $\eta_1 k_{nI}$  (einfacher Riemen I) und  $\eta_3 k_{nII}$  (Doppelriemen II) mit den von Kammerer aus den Versuchen erhaltenen Kurven\*, so

dingt bereits außerhalb des in Abb. 2 dargestellten Bereiches, was von der Kleinheit der Scheibe  $D_4$  herrührt. Je größer die getriebene Scheibe bei gleicher Geschwindigkeit und gleicher Größe der treibenden Scheibe ist, desto näher rückt der Größtwert an die Ordinatenachse. Diese

\*) "Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure" 1907, S. 1091, Fig. 17, Fig. 18.

Verhältnisse wurden bereits in einer früheren Arbeit erörtert\*).

Im ganzen sind die Wirkungsgrade eher zu groß, was aber im Sinne unserer Rechnung ist, denn es wird auf diese Weise  $C_e$  sicher nicht zu klein gerechnet.

Es ergibt sich jetzt folgende, auch in Abb. 4 eingetragene Zusammenstellung:

Die Zahlenreihe 6 der Tafel 2 stimmt mit jener in Tafel 4 gut überein. Die letztere wird der weiteren Beurteilung zugrunde gelegt.

Dieselmotor von 70 PS<sub>e</sub> Nennleistung:

Bezeichnungen wie in Abb. 4. Die voll ausgezogenen Kurven beziehen sich auf den verwendeten Brennstoff von  $H = 10.300$  WE/kg, die strichlierten Kurven  $H' = 10.000$  WE/kg

$C_e' = 1.03 \cdot C_e$ ,  $C_i' = 1.03 \cdot C_i$ ,  $C_s' = 1.03 \cdot C_s$

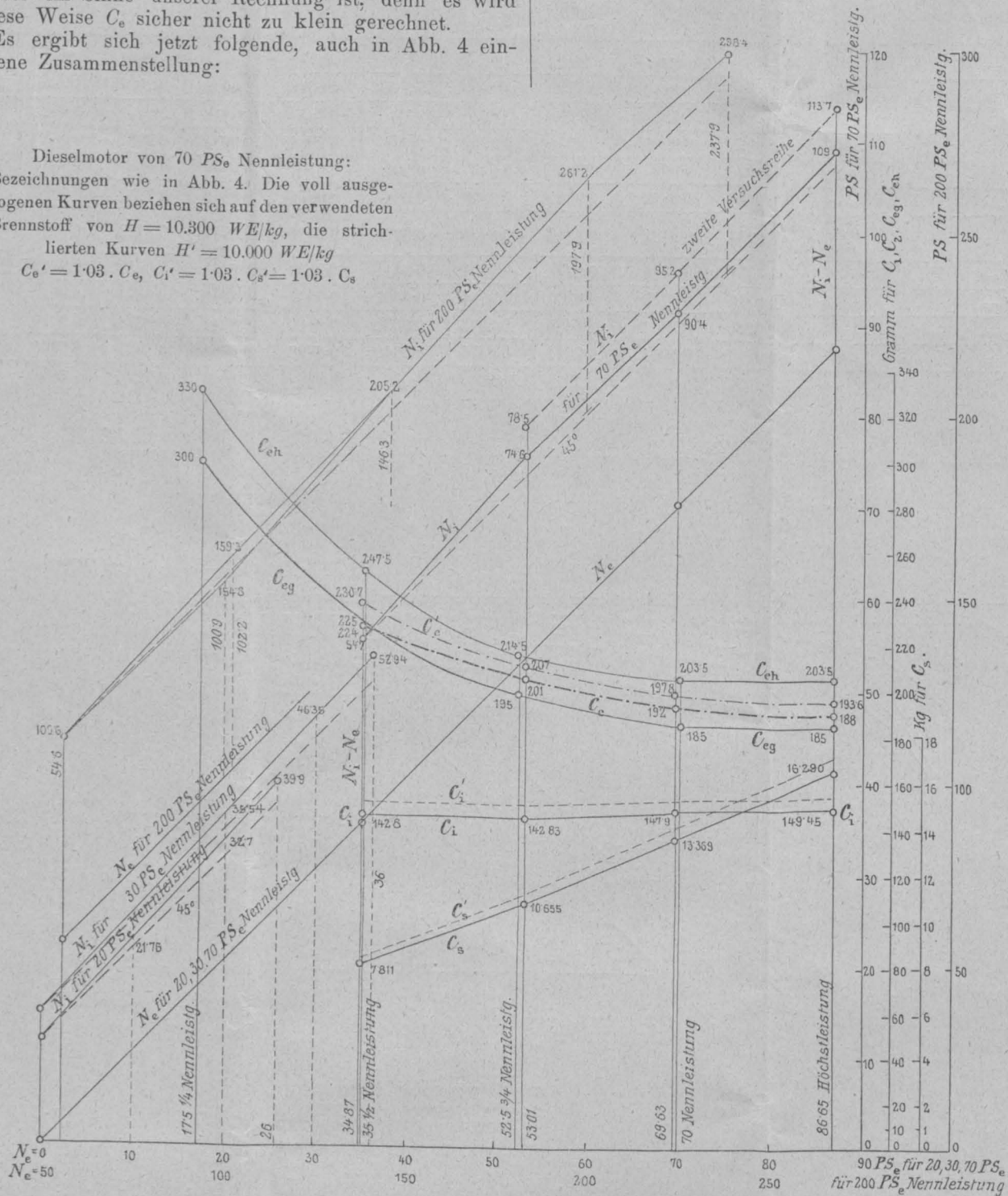


Abb. 3

Tafel 4.

(1)	(2)	(4)	5	6	(8)	9
Ver-suche	$N_5$	$N_4$	$\eta = \frac{N_4}{N_5}$	$N_e$	$N_i$	$N_i - N_e$
B	69.9	77.5	0.900	86.2	118.0	31.8
A	56.1	63.7	0.895	71.3	100.1	28.8
C	44.3	51.0	0.887	57.8	101.4	43.6
D	29.2	34.4	0.863	40.0	74.5	34.5

\*) „Zeitschrift des Österr. Ing.- und Arch.-Vereines“ 1908, S. 253.

**Versuche A und B.** Die aus den gemessenen  $N_5$  (bzw.  $N_4$ ) ermittelten  $N_e$  der Versuche A und B passen gut zu den zugehörigen, ebenfalls gemessenen  $N_i$ . Die  $(N_i - N_e)$  sind zwar bei gleichen  $N_i$  größer als bei dem zur Abb. 3 gehörigen Dieselmotor, aber der Unterschied läßt sich zwanglos damit erklären, daß im vorliegenden Falle die Maschine nicht vollkommen eingelaufen war.

**Versuche C und D.** An der im Abschnitte I, A für Versuch C gezogenen Schlußfolgerung tritt keine Änderung ein. Für die Störung in der Übertragung läßt sich jetzt folgende Erklärung geben: Wie aus Tafel 3 und Abb. 2 ersichtlich ist, war bei dem Versuche B (Überlastung)  $k_{nII}$  sehr hoch, und es mußte daher eine starke



Dehnung des neuen Riemens eintreten. Diese war offenbar bei dem unmittelbar auf *B* folgenden Versuch *C* mit kleinerer Belastung (101.4  $PS_i$  bei *C*, gegen 118  $PS_i$  bei *B*) nicht zurückgegangen, und es trat daher Riemengleiten ein. Dieses war aber auch noch bei dem unmittelbar auf *C* folgenden Versuche *D* vorhanden, denn der zu *D* gehörige Leistungsverbrauch ( $N_i - N_e$ ) ist größer als bei den Versuchen *A* und *B*, was wider die im Wesen des Dieselmotors begründete Erfahrung ist. (Vergleiche

so erhält man aus dem  $N_i - N_e$ -Diagramm (Abb. 2 und 4) das zugehörige

$$N_e = 5.9 \text{ PS}$$

und mit der indizierten Leistung

$$N_i = 31.9 \text{ PS}$$

$C_{eg}$  = Garant. Brennstoffverbrauch für 1  $PS_e$ /Stde  
 $C_{eh}$  = 1.1.  $C_{eg}$  = Garant. Höchstverbrauch f. 1  $PS_e$ /Stde  
 $C_e$  = Brennstoffverbr. für 1  $PS_e$ -Stde  
 $C_i$  = " " " 1  $PS_i$ -Stde  
 $C_s$  = Gesamtverbrauch in 1 Stde  
 $C_e' = 1.05256 \cdot C_e$  = Verbrauch für 1  $PS_e$ -Stde  
 $C_i' = 1.05256 \cdot C_i$  = Verbrauch für 1  $PS_i$ -Stde  
 $C_s' = 1.05256 \cdot C_s$  = Gesamtverbrauch in 1 Stde  
 $H = 10.5256 \text{ WE/kg}$   
 $H' = 10.000 \text{ WE/kg}$   
 $A_{es} C_{es} D_{es}$  Verlauf der  $C_s$   
 $A_{ei} C_{ei} D_{ei}$  " "  $C_i$  nach dem Protokolle

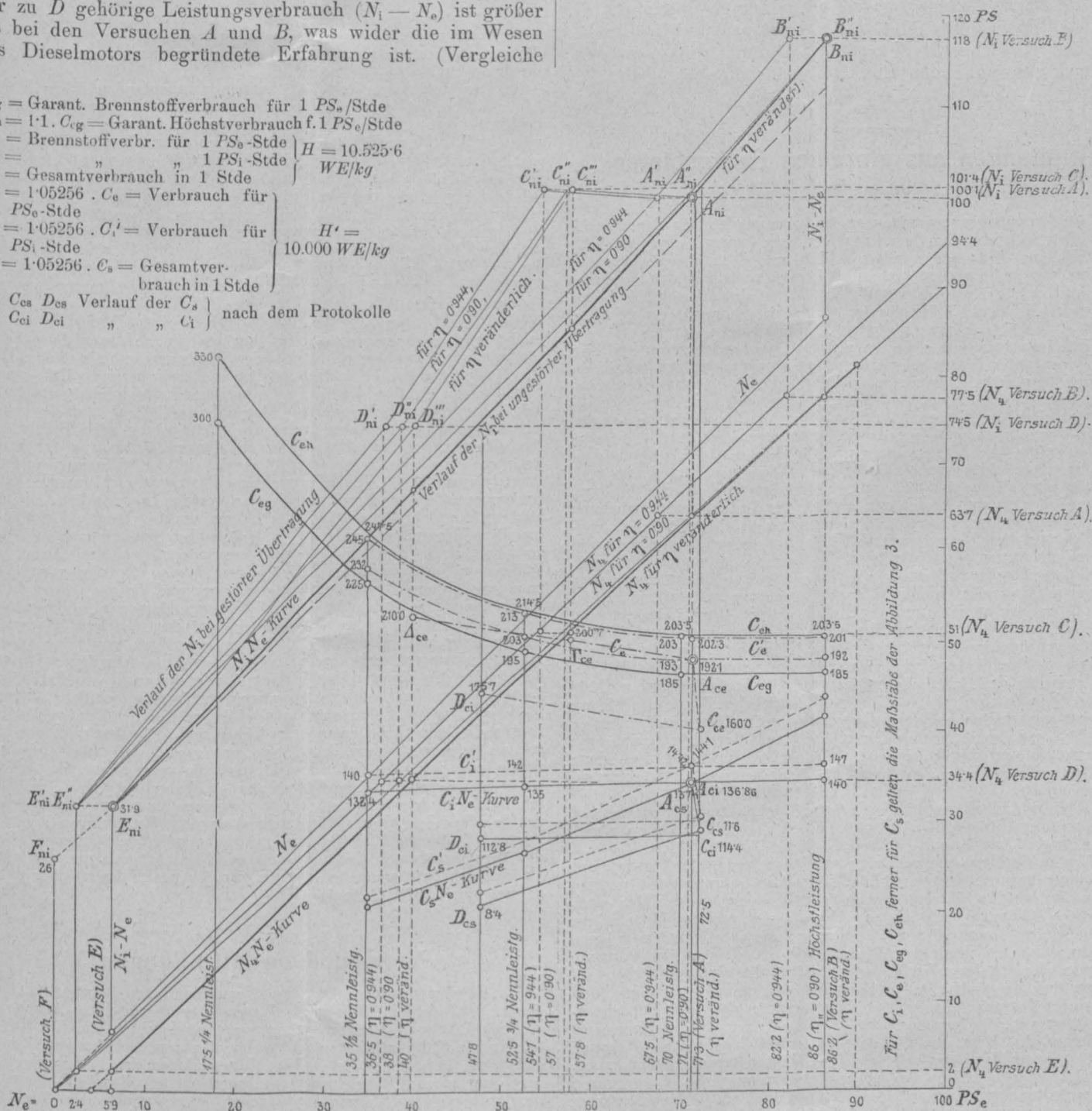


Abb. 4

hiez die Abb. 3.) Es kann somit auch bei Versuch *D* die aus  $N_5$ , bzw.  $N_4$  gerechnete Nutzleistung  $N_e = 40.0 \text{ PS}_e$  zur Berechnung des Brennstoffverbrauches für 1  $PS_e$ /Stde. nicht verwendet werden.

Von der  $N_i - N_e$ -Kurve (Abb. 4) sind also zunächst nur die zwei Punkte  $A_{ni}$  (Versuch *A*) und  $B_{ni}$  (Versuch *B*), beide für große Belastungen, gegeben. Für den wahrscheinlichen Verlauf können die Versuche *E* und *F* (beide Tafel 1) herangezogen werden.

Schätzt man den Leistungsverbrauch der Dynamo beim Leerlauf wie oben mit  $N_4 = 2 \text{ PS}$ ,

für den Leerlauf mit Dynamo nach Versuch *E* den Anfangspunkt  $E_{ni}$  der  $N_i - N_e$ -Kurve, von welchem aus sie immer mehr von der unter  $45^\circ$  gezogenen Geraden abweichend über  $A_{ni}$  nach  $B_{ni}$  führt.

Der Leistungsverbrauch des Dieselmotors beim Leerlauf mit Dynamo wäre

$$N_i - N_e = 26 \text{ PS}$$

und der Leistungsverbrauch der beiden Riemenantriebe samt Vorgelege

$$N_e - N_4 = 3.9 \text{ PS.}$$

$N_i - N_e = 26 \text{ PS}$  ist im Vergleich mit ( $N_i - N_e$ ) bei den Versuchen *A* und *B* nicht unwahrscheinlich. Man kann

daher annehmen, daß bei Versuch *E* das Riemen-gleiten nahezu aufgehört hatte.

Der Versuch *F* würde zu einem isolierten Punkt führen. Es ist hier  $N_e = 0$  und  $N_i$  gleich dem Leistungsverbrauch des Dieselmotors im Leerlaufe.

Dieses  $N_i$  müßte sich etwas größer ergeben als  $N_i - N_e = 26 \text{ PS}$  nach Versuch *E*, weil bei *F* der entlastende Einfluß des Riemenzuges fehlt. Dies widerspricht dem Ergebnisse des Versuches *F*  $N_i = 26.2 \text{ PS}$  nicht, weil es wegen des stark schwankenden Regulators unsicher ist.

(Schluß folgt)

## Mitteilungen aus einzelnen Fachgebieten.

### Wasserbau.

Die Normalisierungsarbeiten an der Loire werden von den französischen Behörden kontinuierlich fortgesetzt, um diesem Flusse oberhalb Nantes eine Tiefe von mindestens 1.20 m bei Sommerniederrasser zu geben. Vom technischen Standpunkte ist das Problem, das zu lösen versucht wird, wichtig, weil es mit dem so häufig diskutierten, bezüglich der Instandhaltung der Flüsse für die Schifffahrt zusammenhängt: Seitenkanäle, Kanalisierung oder Normalisierung.

Die Erfahrungen, die die Loire zeigt, sind sehr lehrreich, weil hier die Arbeiten unter relativ schwierigen Bedingungen vor sich gehen, da die Loire beträchtliche Sandmengen führt, die zu mitunter beträchtlichen Anlandungen führen. Chef-Ingenieur Cuénot, der diese Normalisierungsarbeiten der Loire leitet, berichtet hierüber: Die Loire ist ein Fluß wie alle anderen, der gewissen Gesetzen folgt und der eine Aufeinanderfolge von Tiefen und Furten in bestimmten Punkten darbietet. Der Schifffahrtsweg bei Niederrasser, den man trassieren soll, wird von einer Tiefe auf die andere übergehen und hierbei die Furt passieren. Tiefen und Furten werden in ihrer Lage durch Querbuhnen fixiert; Längsdämme ziehen die Tiefen an die Gipfelstellen der Konkaven. Der auf diese Weise trassierte Schifffahrtsweg wird fix und beständig sein, weil die Aktion der Hochwässer, die für die Bildung des Flußbettes von vorherrschender Bedeutung sind, zu derjenigen des Niederrassers hinzukommt und sich immer in demselben Sinne geltend macht. In einem Bette, das an manchen Punkten bis 400 m Breite erreicht und das viele Sandbänke enthält, werden die da und dort zerstreuten Wässer in einem gekrümmten Schifffahrtsweg von 150 m maximaler Breite konzentriert; die Sandbänke werden sich zu beiden Seiten dieses Schifffahrtsweges zwischen die Buhnen legen, die das Gerippe eines neuen Ufers angeben. Man darf mit einem Worte dem natürlichen Laufe des Flusses nicht entgegenarbeiten, soll demselben vielmehr durch passende Arbeiten nachhelfen; man muß leichteren, von Sandbänken weniger behinderten Wegen folgen und den Hochwässern die Arbeit überlassen, um diese Wege, auszubilden und nur in Ausnahmefällen darf man zu Baggerungsarbeiten greifen.

Die Instandhaltungsarbeiten an der Loire erstreckten sich auf die 24 km lange Strecke Maine—Montjean. Alle Arbeiten, Querbuhnen und Längsdämme, bestehen aus Fichtenpfählen, die auf 5 bis 6 m, in Entfernungen von 1.5 m von Achse zu Achse eingerammt werden und die untereinander durch Verflechtungen verbunden werden, die aus horizontalen dünnen Stäben und Weidenruten gebildet sind. Wenn die Wässer nach einem Hochwasser auf das Mittelwasser herabsinken, scheinen die Furten, die auch beachtet werden müssen, mehr hervorzuragen als sie es in Wirklichkeit tun. Das ist eine bekannte Tatsache: Die abnehmenden Wässer trachten die seichten Stellen abzutragen und die tiefen Stellen anzufüllen. Es kommt auch vor, daß außer dieser Tatsache, die Schwelle (Furt) eine schlechte Orientierungslage hat, zu schief in bezug auf die Lage der Tiefen. Das geschieht insbesondere dann, wenn die die Schifffahrtstrinne umgebenden Arbeiten die Strömung im Momente der Hochwässer nicht genügend geführt haben. Cuénot selbst wollte sich über die Wirkung der Baggerungen Rechenschaft ablegen und wollte wissen, ob man mittels mechanischer Aktion ein dauerhaftes Resultat erwarten und durch Saugbagger die Sohle niedriger machen könnte. Die Erfahrung, die an zwei Stellen gemacht wurden, führte zum Resultate, daß die Menge, die abgetragen und zwischen den Arbeitsherstellungen deponiert worden war, za. 20.000 m<sup>3</sup> betrug. Der Paß, der bei einer Breite von 18 m bei 1.60 m unter Niederrasser hergestellt worden war, hat sich auf 1.80 m vertieft und wenigstens auf 30 m verbreitert. Die erhaltenen Resultate haben sich nicht nur während der abnehmenden Wässer gehalten, sondern auch bei Beginn einer kleinen, anfangs Oktober vorgekommenen Hochflut von 1 m. Der totale Rauminhalt, der während der letzten Arbeitszeit gebaggert worden war, betrug za. 200.000 m<sup>3</sup>. Die Gesteinskosten von 1 m<sup>3</sup> Baggertgut betrug zirka F 0.60, so daß die Totalausgabe za. F 120.000 betrug. Es ist interessant, die Ausgaben, die gemacht wurden, anzugeben. Das ursprüngliche Programm bestand in der Ausgestaltung der 14 km langen Strecke von der Maine nach Chalonnes, deren Kosten auf 1.66 Millionen Francs geschätzt waren. Die Ausführung hat sich von der Maine bis Montjean auf eine Länge von 24 km ausgedehnt und bis jetzt eine Ausgabe von nur 1.16 Millionen Francs erfordert. Die große Arbeit ist beendet und

der Einheitspreis für 1 km beträgt za. F 48.500. Wenn der Guillemettearm herangezogen wird, dessen Länge 4.5 km beträgt, so sieht man, daß die Erhaltung sich eigentlich nur auf eine Strecke von 19.5 km erstreckt hat und die Kosten pro km F 60.000 betragen. Die Resultate, die mit Rücksicht auf die Ausgaben erzielt wurden, mögen aus dem folgenden ersehen werden. Die Arbeitsherstellungen, wenigstens die, die sich zwischen dem Ausgang des Guillemettearm und Chalonnes befinden und die ersten waren, die ausgeführt wurden, waren seit 1904 außer den Variationen der Wasserführung des Flusses, drei verschiedenen Eisgängen und größeren Stürmen ausgesetzt. Die Wasserführung der Loire hat während dieser Periode ziemlich extreme Werte durchgemacht.

Das Hochwasser von 1906 hat einen bedeutenden Effekt hervorgerufen. Es hat die Fahrrinne der Niederrässer vorgezeichnet, und die Haltungen sind beinahe dort entstanden, wo man sie planmäßig haben wollte. Dieser Effekt hat sich während der folgenden Hochwässer noch verstärkt: Die durch die Arbeitsherstellungen fixierten Tiefen haben sich ausgehöhlt, die Furten, beinahe in den Inflexionspunkten situiert, haben sich gehoben, der durch die Buhnen aufgehaltene Sand hat sich in dem bei diesen befindlichen Zwischenraum gelagert. Während der Niederrässer fand der entgegengesetzte Vorgang statt: Die Tiefen haben sich angefüllt, die Furten sind niedriger geworden. In einer allgemeinen Art und Weise hat sich die Fahrrinne der Niederrässer ausgehöhlt, der Flußkies hat nach und nach diese Fahrrinne eingerahmt und hat ihm auf diese Weise eine Art neues Ufer gebildet. Einige Ziffern werden nicht nur die Wichtigkeit der bloß durch die Naturkräfte geleisteten Arbeit zeigen, sondern auch dartun, daß man diese Resultate niemals durch einen Eimer- oder Saugbagger erhalten hätte. Diese Maschinen könnten in Ausnahmefällen nur von geringer Hilfe sein.

In der Sektion der Pointe betrug der Rauminhalt des in den Arbeitsherstellungen deponierten Materials 126.700 m<sup>3</sup> und das in der Fahrrinne entfernte Material betrug 98.800 m<sup>3</sup>; in der Sektion der Poissonniere, die die älteste und längste ist, betrug der in den Arbeiten deponierte Sand 480.000 m<sup>3</sup>, der in der Fahrrinne entfernte Sand betrug 650.000 m<sup>3</sup>. Diese wichtigen Materialverschiebungen hatten erwiesenermaßen das Resultat, das man geplant hat, nämlich: Die Aushöhlung der Fahrrinne. Diese Aushöhlung mußte, damit sie nach dem gestellten Programm genügend sei, 1.20 m bei dem niedrigsten Wasser erreichen, d. h. daß der Schifffahrt wenigstens eine Minimaltiefe von 1.20 m zur Verfügung stand. Die in den letzten Septembertagen vergangenen Jahres vorgenommenen Peilungen und die nach diesen aufgezichneten Pläne haben bei einem Wasserstande von 0.1 m unter Pegelnüll bei Montjean gezeigt, daß die auf das niedrigste Wasser bezogene Fahrrinne in der ganzen Strecke eine Tiefe von 1.5 m aufwies, mit Ausnahme von sechs, im Chalonnesarm befindlichen Punkten, der erst in der jüngsten Zeit hergestellt worden war und wo die Tiefe nur 1.40 m betrug. Zu Ende der Arbeitszeit verfügte die Schifffahrt über eine Tiefe von 1.40 m. Soll man daraus schließen, daß der Erfolg vollständig ist und daß keine Arbeiten mehr zu leisten sind? Darüber kann man keine genaue Auskunft geben. Man kann nur sagen, daß alles aufgegeben wurde und daß alles dafür spricht, daß die vorgenommenen Arbeiten auch den erwarteten Erfolg haben werden. Es genügt nicht, der Flußschifffahrt eine leicht zu verfolgende Fahrrinne zu geben, es mußte auch der Schifffahrt leicht sein. Die letztgesammelten Erfahrungen haben gezeigt, daß dies der Fall ist und daß die regulierten Sektionen alle für die Bergfahrt besser sind, als der Guillemettearm, der bisher als eine Art Type angesehen worden war. („Annales des travaux publics de Belgique“ 1908, Seite 121)

## Verschiedene Mitteilungen.

**Kälteerzeugungswerke.** In den amerikanischen Städten St. Louis, Boston, Philadelphia, New York, Kansas City, Norfolk, Los Angeles und Atlantic City sind Kälteerzeugungswerke eingerichtet, die für die Verteilung von Kälte an die angeschlossenen Verbrauchsstellen zwei Systeme anwenden. In beiden Fällen ist das Kältewerk mit den Verbrauchsstellen durch mehrfache Rohrleitungen verbunden. Bei dem Verfahren der unmittelbaren Ausdehnung wird das im Werke verflüssigte Ammoniak unter Druck durch eine Rohrleitung nach den Verbrauchsstellen geführt, wo es sich in geeigneten Kältekörpern ausdehnt und die dabei gebundene Wärme der Umgebung entziehen kann, worauf es als Gas durch eine zweite weitere Rohrleitung nach dem Werke zurückkehrt. Bei dem Salzwasserverfahren läßt man das verflüssigte Ammoniak in dem Werke selbst wieder verdampfen und nimmt dabei die Kälte wie üblich in eine Salzlösung auf, die man durch die Rohrleitungen nach den angeschlossenen Verbrauchsstellen hin und wieder zurückpumpt. Bei dem erstangeführten System ist außer den beiden erwähnten noch eine dritte, sogenannte Luftleereleitung notwendig, die an den Rohrkreuzungs- und Abzweigstellen nach Belieben mit einer der beiden anderen Leitungen verbunden werden kann. Ist ein Stück dieser Leitung beschädigt oder muß eine neue Abzweigung hergestellt werden, so schaltet man das betreffende Leitungsstück aus, indem man über diese Strecke die Luftleereleitung an seine Stelle treten läßt, welche zuerst das Ammoniak ansaugt und dann den Betrieb übernimmt. In der Hinleitung beträgt der Druck bei 25° C etwa 9 Atm.; in der Rückleitung wird er möglichst niedrig gehalten, weshalb man in den Werken vielfach Ansaugemaschinen benützt.



Bei den Leitungen ist auf das Dichthalten die größte Sorgfalt zu verwenden. Bei dem Salzwasserumlaufverfahren ist diese Bedingung nicht so wichtig; dieses Verfahren hat aber den Nachteil, daß die beiden Leitungen sehr gut gegen Kälteabgabe isoliert sein müssen, auch die Rückleitung, weil die Temperatur des Salzwassers in den Kältekörpern nur von etwa  $-9^{\circ}$  bis auf  $-6^{\circ}$  steigt. Beide Systeme haben in den Vereinigten Staaten ihre Anhänger, in einigen Werken findet man sogar beide nebeneinander. Der Kälteverbrauch schwankt mit der Jahreszeit, mit der Größe des Kälteraumes usw. In St. Louis wurde er in den Monaten Juli und August zu 1000 Kalorien für den Tag und ein Kubikmeter Raum festgestellt. Im Werke reichte für etwa  $18\text{ m}^3$  Luftraum der Verbrauchsstelle 1 PS aus. Die Kälteverteilung wird besonders von Schlächtern, Bierhallen, Markthallen, Wild-, Fisch-, Butter-, Gemüse-, Blumenhändlern usw. benutzt, auch Trinkwasser in Bahnhöfen und öffentlichen Gebäuden wird auf diese Weise gekühlt. In Gebäuden, die viel Kälte brauchen, führt man das flüssige Ammoniak bis zur Stelle, läßt es hier in einer Vorrichtung verdampfen und seine Kälte an eine Salzlösung abgeben und führt diese durch das Gebäude. Der Preis ist von vielen Nebenumständen abhängig. In St. Louis, wo für 70 Verbraucher 200 Räume gekühlt werden, beträgt der Preis für 15.000 Kalorien im Mittel etwas über K 1. Die verbrauchte Kältemenge wird mittels eines Flüssigkeitsmessers und zweier Thermometer bestimmt, welche die Temperatur beim Ein- und Austritte des Kältekörpers angeben. In Boston wird der Preis nach dem gekühlten Luftraum berechnet, wobei man jedoch viele Nebenumstände in Berücksichtigung zieht, so daß für ein Kubikmeter Luftraum Beträge von jährlich K 10 bis K 200 gezahlt werden. Bei fast allen Anlagen stehen die Kühlräume unter steter Beaufsichtigung von Beamten des Werkes, die alle paar Stunden die Verbrauchsstellen besuchen, um die günstigste Einstellung der Kältekörper zu bewirken. Daß Kältewerke auch in verhältnismäßig kleinen Städten zuweilen am Platze sind, beweist die Tatsache, daß Norfolk und Atlantic City mit nur etwa 50.000 Einwohnern ihre Kältewerke haben und günstige Ergebnisse aufweisen.

Br.

**Torfvergäsung für Motorenbetrieb.** Wie Ingenieur Wichersma mitteilt, könnte die Vergäsung von 1 kg Torf in einem Idealverfahren ungefähr 1.300.000 mkg entwickeln. Dabei wird das Verfahren der Torfvergäsung in Generatoren von Frank und Caro zugrunde gelegt, bei dem ein unterer Heizwert des Torfes von 3821 Kalorien (eine Durchschnitzzahl aus mehreren Versuchen) und ein Wärmeverlust infolge der Ausstrahlung und Eigenwärme der Gase von 20% (eine hochgegriffene Zahl) angenommen wird. Mit 1 kg Torf könnte daher in der Explosionskraftmaschine mit 25% Wirkungsgrad 1.21 PS in der Stunde erzeugt werden. In der Nähe der Torfgräbereien kostet der Torf etwa 56 h für 100 kg. In einem Elektrizitätswerke könnte nach diesen Grundlagen das Kilowattjahr für K 90 geliefert werden, ein Preis, der mit jenen an den großen Wasserfällen in Wettbewerb treten kann. Es könnte also auch hier die Erzeugung des Kalkstickstoffes aufgenommen werden, der als Ersatz für den immer teurer werdenden Chilisalpeter gerade in den ausgegrabenen Torfböden als Kunstdünger eine willkommene Gabe wäre.

Br.

**Eine Rohrleitung von 456 km Länge.** Die Southern Pacific Railway Co. beabsichtigt zum Zwecke der Beförderung von Rohöl von Oil City in Kalifornien nach Porta Costa eine Rohrleitung von 456 km Länge herzustellen, in welche 23 Pumpstationen eingebaut werden sollen. In jedem Pumpwerk soll gleichzeitig mit dem Rohöl eine gewisse Menge Wasser in die Rohrleitung hineingepumpt werden. Die Rohrleitung ist 150 mm weit und haben die Rohre eingewalzte schraubenförmige Vertiefungen. Durch diese Vertiefungen soll beim Durchfließen des Gemisches durch die Leitung eine Drehbewegung eingeleitet werden, in deren Verlauf das Wasser als der schwerere Stoff außen an der Rohrwand abgeschieden wird und zur Verminderung der Reibungsverluste beiträgt. Das von dem einen Pumpwerk kommende Gemisch von Rohöl und Wasser wird in dem nächstfolgenden getrennt und dann von neuem wieder in die Leitung eingepumpt, um zur nächsten Stelle befördert zu werden. Jede Pumpstation erhält daher zwei Vorratsbehälter von je  $8500\text{ m}^3$  Inhalt für Rohöl und einen von  $1600\text{ m}^3$  für Wasser, die für fünf Tage ausreichen, ferner zwei Dampfdruckpumpen mit vier Tauchkolbenzylindern von 241 mm Durchmesser und 914 mm Hub für Öl, die bis 70 Atm. Gegendruck überwinden können, endlich zwei kleinere Druckpumpen für Wasser; es soll jede Pumpstation täglich etwa  $3200\text{ m}^3$  fördern können. Die Ausführung dieser Anlage soll 20 bis 24 Millionen Kronen erfordern. Br.

**Ermittlung der Durchschnitts- und Höchstgeschwindigkeiten von Pferdefuhrwerken.** Die kürzlich auf Veranlassung der preußischen Ministerien des Innern und der öffentlichen Arbeiten in der Bismarckstraße in Charlottenburg vorgenommenen Prüfungen zur Ermittlung der Normalfahrgegeschwindigkeiten verschiedener mit Pferden bespannter Gefährte, haben zu dem nicht zu erwartenden Ergebnisse geführt, daß man die bisher von Wagenpferden entwickelten Geschwindigkeiten bedeutend unterschätzt hat. Die Versuche haben gezeigt, daß auf einer Strecke von 500 m eine einspännige Taxameterdroschke eine Fahrgegeschwindigkeit von 20.5 km/Std. und eine Höchstgeschwindigkeit von 22 km/Std., der vollbesetzte Feuerwehrmannschaftswagen eine Durchschnittsgegeschwindigkeit von 22.4 km/Std. und eine Höchstgeschwindigkeit von 24.5 km/Std., die Feuerwehrdienstequipe eine Durchschnittsgegeschwindigkeit von 25 km/Std. und eine Höchstgeschwindigkeit von 30.5 km/Std., die Privatequipage eine Durchschnittsgegeschwindigkeit von 28.3 km/Std. und eine Höchstgeschwindigkeit von 29 km/Std. entwickelt.

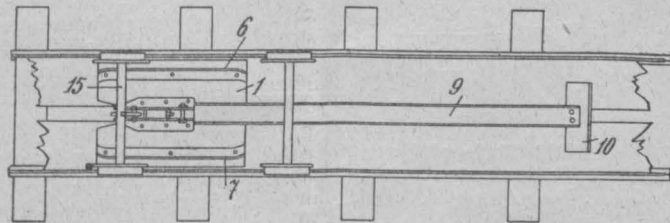
Diese mittels Stoppuhr und Geschwindigkeitsmesser erreichten Feststellungen werden u. a. bei der beabsichtigten Änderung der Polizeiverordnung für den Verkehr mit Kraftfuhrwerken sinnentsprechend berücksichtigt werden müssen, d. h. die zulässige Höchstgeschwindigkeit innerhalb geschlossener Ortschaften, die bisher dem Zeitmaß eines im gestreckten Trabe befindlichen Pferdes entsprechend unzutreffenderweise auf 15 km/Std. angesetzt war, dürfte vielleicht eine Erhöhung erfahren („Zeitg. d. Ver. Deutscher Eisenb.-Verw.“ Nr. 52)

## Patentbericht.

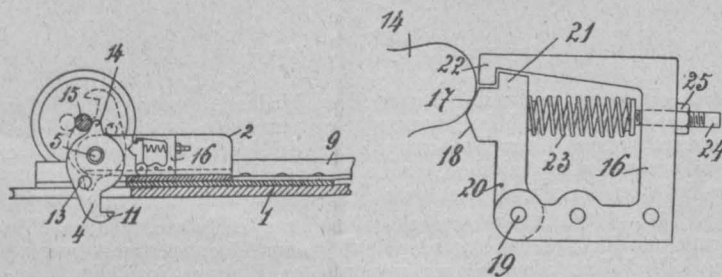
Die vollständigen österreichischen Patentschriften sind durch die Buchhandlung Lehmann & Wentzel, Wien, I Kärntnerstraße 30, erhältlich. Der Preis eines Exemplares beträgt K 1. (Die erste Zahl bedeutet die Klasse, die zweite Zahl die Nummer des Patentes)

### 5.—30949 Fangvorrichtung für auf geneigten Bahnen laufende Hunte.

Josef Proksa und Rudolf Havelka, Schwaz (Böhmen). Die Achse des eine bestimmte Fahrgegeschwindigkeit überschreitenden Hentes wird durch ein Bremsgesperre aufgefangen, welches zwischen



dem Grubengleis auf Oberbaubohlen frei und verschiebbar aufliegt und mit Leitschienen sowie in der Mitte mit einem an seinem Ende eine Schleifplatte 10 tragenden Schleifbalken 9 versehen ist. Das Gesperre besteht aus einem um seine horizontale Achse frei schwingenden, in der

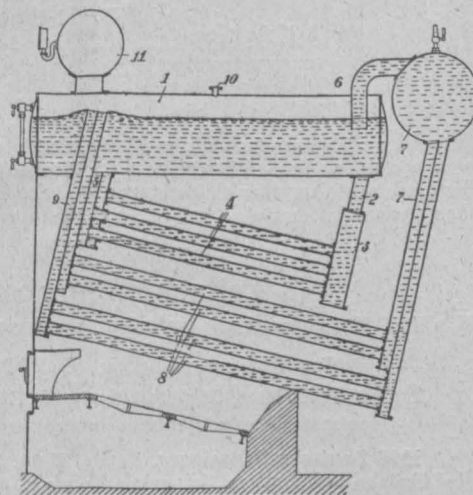


Ruhe nach unten hängenden und seitlich mit Ansätzen versehenen, in der Mitte exzentrisch gestalteten Haken 4 mit einem Anschlag 14, der, von der durchfahrenden Hunteachse gestreift, erst nach Überschreiten einer bestimmten Geschwindigkeitsgrenze das vollständige Umkippen des Hakens beim Abfangen und Sperren desselben mittels eines gespannten regulierbaren Sperrzahnes 17, 18 und seitlicher Ansätze 13 bewirkt.

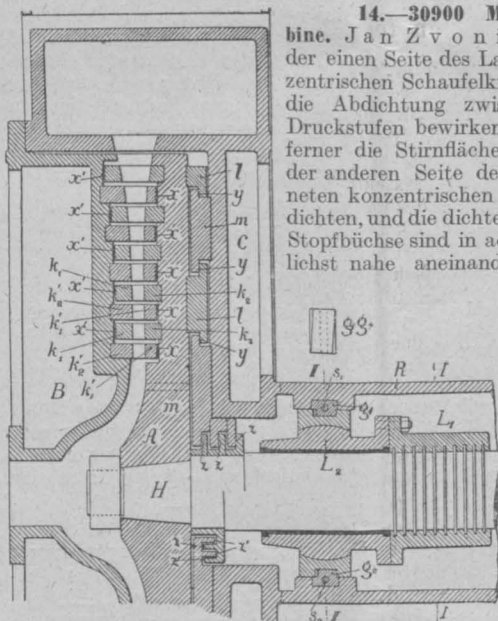
### 13.—30904 Wasserrohrkessel. Hugo van Beresteyn, Brüssel.

Er besteht aus einem zur Aufnahme des Wassers und Dampfes bestimmten zylindrischen Oberkessel 1, einem an diesen angeschlossenen Wasserraum 7

und Rohren 8, die diesen Wasserraum mit einer Wasserkammer 9 verbinden. Wasserkammern 3 und 5 mit den Verbindungsrohren 4 bilden eine Art Vorwärmer. Die Wasserkammern sind in ebensoviele Abteilungen getrennt, als Wasserrohre vorhanden sind, so daß jedes Einzelrohr die Bildung eines für sich abgeschlossenen Kreislaufes ermöglicht. Durch den Druck im Oberkessel wird Wasser durch Rohr 6 in den höher liegenden Wasserraum 7 gedrückt. Die in den Rohren 8 sich bildenden Dampfblasen bewegen sich zur vorderen Wasserkammer 9, welche Bewegung durch die höhere Wassersäule der Kammern 7 beschleunigt wird. Die Mündungen der Abteilungen der Wasserkammer 9 liegen über dem höchsten Wasserstande, so daß das in den Kessel 1 übergeströmte Wasser nicht mehr in die Kammer 9 zurückfließen kann, sondern durch das aus Behälter 7 nachströmende Wasser ersetzt wird.



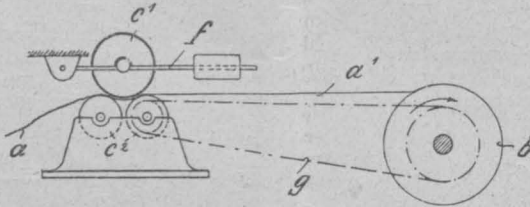




14.—30900 Mehrstufige Radialturbine. Jan Zvoníček, Brunn. An der einen Seite des Laufrades sind die konzentrischen Schaufelkränze angeordnet; die die Abdichtung zwischen den einzelnen Druckstufen bewirkenden Stirnflächen  $x, x'$ , ferner die Stirnflächen  $y$ , welche die auf der anderen Seite des Laufrades angeordneten konzentrischen Entlastungsräume abdichten, und die dichtenden Stirnflächen  $z$  der Stopfbüchse sind in axialer Richtung möglichst nahe aneinander derart angeordnet,

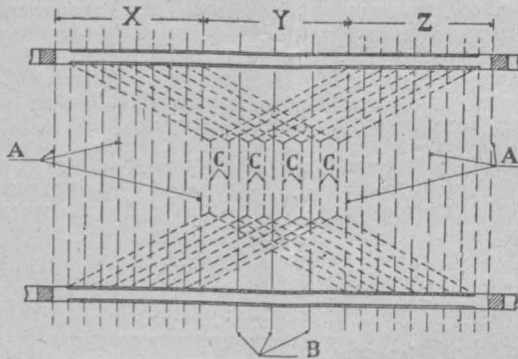
daß sich bei einer Verschiebung der Welle die Breiten der Zwischenräume überall im gleichen Sinne ändern, wobei die Verschiebung der Welle durch Einstellung des Traglagers, an welchem das Kammlager direkt befestigt ist, mittels Keilen  $g_1, g_2$  erfolgt.

35.—30912 Winde mit Festhaltevorrückung für die auf der Trommel befindlichen Seilwindungen. Benrath Maschinenfabrik Akt.-Ges., Benrath b. Düsseldorf. Das Seil läuft zwischen



durch Reibung wirkende Spannrollen hindurch, wobei eine oder mehrere dieser das Seil beeinflussenden Spannrollen  $c_2$  mit der Antriebstrommel  $b$  durch einen Kettenzug  $g$  oder dgl. verbunden sind und die Umfangsgeschwindigkeit der Spannrollen je nach der Bewegungsrichtung des Seiles größer oder kleiner als die der Trommel bestimmt werden kann.

37.—31078 Eisenbetondecke. Arthur D'Have, Gent. Die Armierung für Deckenfelder oder Gewölbe aus Eisenbeton mit quer zu den Stützbalken oder Trägern angeordneten Einlagen ist dadurch ge-



kennzeichnet, daß zwischen den Quereinlagen im mittleren Teile der Decke parallel zu ihnen kürzere Armaturstücke  $C$  vorgesehen sind, deren jedes Ende mittels zweier gleich langer, schiefer Glieder mit den Auflagen nahen Teilen des zunächst gelegenen Trägers verbunden ist.

### Zeitschriftenschau.

H = Heft, N = Nummer des laufenden Jahrganges, wenn keine Jahreszahl angegeben ist.

Dem Titel vorgedruckt ist die Bibliothekszahl.

### Zeitschriften für mehrere technische Gebiete. (Hochbau, Maschinenbau, Ingenieur-Bauwesen usw.)

1006 Deutsche Bauzeitung, Berlin, N 90. Sutter: Die Gmünder Tobel-Brücke bei Teufen, Schweiz. Hoven & Neher: Der Neubau der wissenschaftlichen Institute in Frankfurt am Main. N 91. Zur Frage der Stuttgarter königlichen Hoftheater. Gensmer: Vorschlag zur Umgestaltung des Theaterplatzes in Dresden. Vom ersten internationalen Straßenbau-Kongreß in Paris 1908.

1 Dinglers polyt. Journal, Berlin, H 45. Lutz: Lokomotivbeköhlung (Forts.). Martens: Geschwindigkeitdiagramme im Eisenbahn-

betrieb (Schluß). Schnurpfeil: Glasschmelz-Wannenöfen (Schluß). Haubner: Neuerungen an Papiermaschinen (Schluß).

1851 Öst. Wochenschrift f. d. öff. Baud., Wien, H 45. Verordnungen über Kraftfahrzeuge. Die Stadtpfarrkirche zu St. Jakob in Villach. Kapsch: Über Nietteilung in Blechträgern.

4370 Schweiz. Bauzeitung, Zürich, N 19. Kummer: Triebmotoren und Triebwerke für elektrische Eisenbahnfahrzeuge. Basler Familienhäuser (Forts.). Neuer Baustil. Bruch des Stauwehrs in der Perte du Rhône bei Bellegarde.

7440 Süddeutsche Bauzeitung, München, N 45. Bichlmeier: Schulhausneubau Lindenberg. Handbuch der Architektur. Moderne Grabmalkunst in Nürnberg. Die Stellung der Architekten und Ingenieure in den öffentlichen und privaten Verwaltungskörpern. Moderne Grabmalkunst in Nürnberg. Die Olbrich-Ausstellung in Darmstadt.

397 Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing., Berlin, N 45. Bach: Versuche über die Formänderung und die Widerstandsfähigkeit ebener Wandungen Krummbiegel: Die elektrischen Anlagen der Aktiengesellschaft Lauchhammer. Hanfstengel: Moderne Verladekrane von Bleichert in Leipzig.

1040 Zeitschr. f. d. ges. Kälte-Ind., Berlin, H 10. Nusselt: Die Wärmeleitfähigkeit von Wärmeisolistoffen. Wärme- und Spannungsverlust bei der Fortleitung von Wasserdampf (Forts.). Druckhöhenverlust bei der Fortleitung von Flüssigkeiten und Gasen in geschlossenen Rohren. Müller: Messung von Gasmenigen mit der Drosselscheibe.

626 Zeitg. d. Ver. deutsch. Eisenbahnverw., Berlin, N 88. Birk: Der Donau-Oderkanal und die Nordbahn (Schluß). Praktische Erfolge der Frachtbriefvorprüfungsstellen. Neugeplante Güteruntergrundbahn in New York. Die Verstaatlichungs-Übereinkommen der österreichischen Eisenbahnen. N 89. Die Amur-Eisenbahn. Die Ergebnisse des Verkehrs auf zusammengestellten Fahrscheinheften des Vereines Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen im Jahre 1907. Die Verstaatlichungs-Übereinkommen der österreichischen Eisenbahnen (Forts.).

10.685 Zement und Beton, Berlin, N 45. Hofmann: Gründung des Rathauses in Kiel. Kron: Probelastung von Decken. Prime-Kieffer: Herstellung von Betonhohlblöcken in den Vereinigten Staaten. N 46. Der Bruchversuch an der Düsseldorfer Ausstellungsbrücke. Prime-Kieffer: Fabrikgebäude aus Betonblöcken. Müller: Herstellung von Terrazzo- und Mosaik-Tischplatten. Das Zurichten von Eiseneinlagen. Bastian: Erweiterungsbau in Eisenbeton. Leber Gründung in Eisenbeton.

3642 Zentralbl. d. Bauverw., Berlin, N 90. Baltzer: die Eisenbahnen in den deutschen Schutzgebieten. Moritz Lochner †.

2027 Engineering, London, N 2236. Bewegliche Achsen für Motorwagen. Die neuen Schiffswerften der Smith's Dock Co., Ltd. (Forts.). Einige französische Werkzeugmaschinen auf der französisch-britischen Ausstellung (Forts.). Hochspannungs-Schaltung mit Eisenmantel. 20 PS-Sechszylinder-Motorwagen. Der Schiffbau in Gegenwart und Zukunft. Generalversammlung der Institution of Mechanical Engineers. Die Dampfrohre-Explosion zu Workington. West: Das Verschweißen einer gebrochenen Schiffschraube.

2041 Engineering News, New York, N 18. Baldwin: Vom Bau der Pathfinder-Talsperre. Douglas und Darwin: Verbund-Beton- und Eisenschwefelbrücke bei Brookland, D. C. Chittenden: Auszug eines Berichtes über die Wasserverhältnisse der Donau mit Nutzanwendungen auf amerikanische Verhältnisse. Die Hebung der Nivelette der Chicago & Oak Park Elevated Ry. in Chicago. Die Hintanhaltung von Unfällen in Bergwerken. Eine Erprobung der neuen Hochdruck-Feuerschutz-Wasserleitungsanlagen in New York. Jahresversammlung der American Society of Municipal Improvements. Neuer Greifbagger.

1316 Scientif. Americ., New York, N 18. Der „Flip-Flap“ auf der französisch-britischen Ausstellung. Lynch: Der Betrieb von Schrämmmaschinen für Kohlenbergwerke. Duddell: Schwingungen von hoher Schwingungszahl. Neues Trockenverfahren. Alford: Der Flugapparat von Wright. Holgate: Die neuesten Fortschritte in der Gas-erzeugung.

669 The Engineer, London, N 2758. Wasserkraft-Elektrizitätswerke in Britisch-Kolumbien. Die Wasserversorgung und Kanalisation der Stadt Monterey, Mex. Verbund-Dampf- und Luftüberhitzer für eine Lokomotive. Versammlung der Institution of Mechanical Engineers. Versammlung der Institution of Civil Engineers.

1114 Le Génie Civil, Paris, N 1. Le Vergnier: Die elektrische Bahn Blankenese-Ohlsdorf. Cacheux: Über gesundheitliche und billige Wohnungen in Paris. Privat-Deschanel: Der neue Hafen zu Fremantle (Australien). Breuil: Die Eigenschaften, die Verhüttung und die Verwendung des Tantals. Heller: Automobile Bauart Bugatti der Gasmotorenfabrik in Deutz.

5441 De Ingenieur, Gravenhage, N 46. Koopman: Der I. Internationale Kongreß für Kälteindustrie in Paris (Schluß). Snethlage: In Memoriam Dr. E. F. van Dissel. De Heer: Die Tchebycheff'sche Formel.

### Zeitschriften für Architektur.

10.037 Deutsche Kunst und Dekor., Darmstadt, N 2. Der Frankfurt-Cronberger Künstler-Bund. Servaes: Pflege und Leitung moderner öffentlicher Galerien. Hessische Landesausstellung für freie und angewandte



Kunst in Darmstadt 1908. Die Grabmal-Kunst auf der hessischen Landesausstellung. Empfindungs-Bequemlichkeit. Scheffers: Ein Beitrag zum Städtebau.

1907 **Building News, London, N 2809.** Tafeln: Winchester College. Haus und Garten in Bailrigg bei Lancaster. Haus in Winchester. Geschäftshaus in Nottingham.

1186 **The Architect, London, N 2081.** Tafeln: Landhaus in Herts. Landhaus in Liphook. Landhaus in Wraybury.

774 **The Builder, London, N 3431.** Tafeln: Die Klothildenkirche in Paris. Entwurf für eine moderne Kirche. Landhaus in Somersetshire. Bibliothek in Bromley.

8260 **The Studio, London, N 188.** Der Maler und Radierer August Lepère. Bate: Die Landschaften von William Mouncey. Rutter: Die Zeichnungen von Edmund Dulac. Die schottische Gesellschaft für moderne Kunst. Die neuesten Entwürfe in der Hausarchitektur. Sinclair: Das Ruskin-Museum in Sheffield. Mc Connachie: Die Herstellung von Gipsabgüssen. U z a n n e: Albert Lechat, ein Maler alter französischer Städte.

4349 **La Construction moderne, Paris, N 6.** Langlois: Säuglingsheim in Paris. Mari: Villa im Golf Juan.

5828 **L'Architecture, Paris N 45.** XXXVI. Kongreß französischer Architekten. Viéé: Administrationsgebäude in Paris.

### Zeitschriften für Berg- und Hüttenwesen.

178 **Öst. Zeitschr. f. B. u. Hüttenw., Wien, N 45.** Kadainka: Ausführung von Nivellements in der Grube. Granigg: Die Bauwürdigkeit der Schneeberger Lagerstätten (Schluß).

4000 **Stahl und Eisen, Düsseldorf N 45.** Osann: Das Harmetverfahren im Martinbetriebe in Bruckhausen. Arnold: Neuerungen auf dem Gebiete des Dampfkesselwesens (Schluß). Zum Wassergesetz-entwurf. Aus der Praxis in- und ausländischer Stahlgießereien.

8741 **Zeitschr. f. prakt. Geologie, Berlin, H 10.** Delkeskamp: Fortschritte in der Erforschung der Mineralquellen.

1240 **The Eng. and Mining Journal, New York, N 18.** Stören: Die Erzbehandlung auf Grund der Oberflächenspannung von Flüssigkeiten. Zalinski: Der Türkis-Bergbau in Burro Mountains in New Mexiko. Christensen: Bau eines 100 t-Kupferschmelzofens. Chittenden: Eine Kupfer-Aufbereitungsanlage. Davis: Der gegenwärtige Stand des Bergbaues in Cobalt, Ont. Die Verhinderung von Explosionen in Bergwerken.

209 **Annales des Mines, Paris, N 6.** Aron: Der Kampf gegen die Bergwerksbrände. Die Mineralerzeugung von Kanada im Jahre 1907.

### Zeitschriften für Chemie.

5544 **Baukeramik, Leitmeritz, N 44.** Rohland: Mittel zur Änderung der Eigenschaften der Tone. N 45. Die Rohstoffe in der Zementindustrie. Bewer: Unser guter alter Kachelofen.

2580 **Chemiker-Zeitung, Köthen, N 88.** Zum 50-jährigen Bestehen der chemischen Fabrik Kalk. Wolter: Zur Sauerstoffentwicklung im Kippschen Apparat geeignete Masse aus Natriumsuperoxyd. Jubiläumstagung der Versuchs- und Lehranstalt für Brauerei in Berlin. Dampfkesselexplosionen in Deutschland im Jahre 1907. N 89. Rupp: Die maßanalytische Bestimmung des Quecksilbers. Versammlung des Bundes Deutscher Nahrungsmittelfabrikanten und -Händler (Schluß). Herbstversammlung des Iron and Steel Institute in Middlesbrough. Rauchgasanalysen.

11644 **Petroleum, Berlin, N 3.** Die Hamburger Petroleumstatistik. Martell: Petroleumquellen in der Türkei.

2573 **Tonindustrie-Zeitung, Berlin, N 131.** Splettstößer: Des Engobieren in der Ziegelindustrie. Die gebräuchlichsten porösen Deckenziegelformen. Bermbach: Etwas vom Kachelofen. Schmidt: Württembergische Kunsttöpfereien auf der Bauausstellung in Stuttgart. N 132. Der Bruchversuch an der Düsseldorfer Ausstellungsbrücke. Liebau: Riesenhafter Betonbau. Passow: Das Colloseusverfahren (Schluß). Oliver: Die Bedeutung der Sprengkapseln für das Sprengen. N 133. Die Kraftmaschine in der Ziegelei. Keramische Forschung und Kritik. B ü k: Das Streben nach Stadtziegeleien und städtischen Zementwerken in Österreich. N 134. Dr. Max Simonis †. Die Kraftmaschine in der Ziegelei (Schluß). K i e s e: Halbgasfeuerungen für Kammeröfen. Nutzen der Heizwertbestimmungen.

8269 **Zeitschr. f. angew. Chem., Berlin, H 45.** Neumann: Das Eisenhüttenwesen im Jahre 1907. Schwalbe: Die neueren Wasserbestimmungsverfahren mit Hilfe der Destillation. Beskow: Die Gasbewegung in Meyers Tangentialkammern. Utz: Fiehes Reaktion zur Erkennung von Kunsthonigen und Naturhonigen. Potthoff: Die Konkurrenzklause in der chemischen Industrie. Buchner: Die Konkurrenzklause und die chemische Technik. Nowicki: Die Bestimmung des Atzkalks. Müller: Neue Bürettenklemme. Friedrichs: Filtriertrichter.

8315 **Zeitschr. f. Elektrochemie, Halle, N 45.** Kaufler: Zur Erklärung der Überspannung. Wegscheider: Die Ionisationskonstanten des zweiten Wasserstoffions zweibasischer Säuren. Vorschläge für die Festlegung von Begriffen und Einheiten. Riesefeld: 80. Versammlung der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Ärzte in Köln a. Rh.

### Zeitschriften für Elektrotechnik.

8314 **Elektr. u. maschinelle Betriebe, Wien, N 21.** Sattler: Die Dienstpläne der Wagenführer elektrischer Straßenbahnen. Böhm-Raffay: Rohölfeuerung in Dampfkraftanlagen (Schluß). Das Geheimkartell in der Elektroindustrie. Der internationale Straßen- und Kleinbahnkongreß in München 1908 (Schluß).

4628 **Elektrotechn. u. Maschinenbau, Wien, H 45.** Zipp: Die Trennung der Statorverluste des dreiphasigen Motors durch Ermittlung des Hysteresiswinkels. Siedek: Die Zusatztransformatoren der Hochspannungsanlage in Karlstadt. Hildebrand: Stahlband-Treibriemen.

3483 **Elektrotechn. Zeitschr., Berlin, H 45.** Mylo: Fernschaltung und Fernüberwachung der öffentlichen elektrischen Beleuchtung in Berlin. Bragstad und Fränkel: Untersuchung und Berechnung der zusätzlichen Eisenverluste an asynchronen Motoren. Stirnimann: Die neuen Müllverbrennungsanlagen der Horsfall Destructor Co. Rusch: Die Widerstandszunahme durch Skinwirkung. Faye-Hansen: Parallelschaltung von Transformatoren. Krohne: Erweiterte Anwendung des elektrischen Betriebes in der Landwirtschaft. Drahtlose Telegraphie und Telephonie mittels ungedämpfter Wellen.

8267 **Electrical Review, London, N 1615.** Neue Röhrenkessel. Die Entwicklung der Aluminiumcorporation, Ltd.

8263 **Electrical World, New York, N 18.** Dreiphasenstrom-Lokomotive für die Great Northern R. R. Die elektrische Bahn zu Caracas. Langsdorf: Das Ermüden der Isolierungen. Perkins: Die Messung der Schlüpfung und der Geschwindigkeit von Induktionsmotoren. Quick: Die Entwicklung des Aldenschen Absorptions-Dynamometers. Floy: Die Vorteile der Verwendung von Hochspannungs-Erdkabeln. Bennett: Die Aufhängung schwerer Drähte.

4492 **The Electrician, London, N 1590.** Eccles: Die neuesten Patente auf dem Gebiete der drahtlosen Telegraphie und Telephonie. Die Entwicklung der elektrischen Anlagen zu Cawnpore. Gardiner: Das Eisenbahnsignalwesen, seine Fehler und deren Behebung. Der Umformer von Berry. Beattie: Verfahren zur Messung des Eisenverlustes bei Bündeln von Streifen. Klob: Über die Wahl von Turbo-Wechselstrommaschinen. Die elektrotechnische Ausstellung in Manchester (Schluß).

7359 **La Lumière Électrique, Paris, N 45.** Roy: Über die Erwärmung der Leiter durch den elektrischen Strom. Zindel: Unterirdische Umformer. Studer: Die Einphasenstrombahn Seebach-Wettingen.

### Zeitschriften für Gesundheitstechnik.

8091 **Das öst. Sanitätsw., Wien, N 43 und 44.** Bericht über die Tätigkeit der Schutzimpfungsanstalt gegen Wut in Wien in den Jahren 1906 bis 1907.

8288 **Das Schulhaus, Berlin, N 11.** Stiehl: Das königliche Schullehrerseminar in Wetzlar. Uhlig: Trinkspringbrunnen. Blankenburg: Heimatschutz. Becker: Entwurf zu einem Gymnasium.

3491 **Gesundh.-Ing., Berlin, N 45.** Wierz: Zur Theorie der Berechnung von Rohrleitungen für gesättigte und überhitzte Dämpfe. Nier: Der automobiler Antrieb für Zwecke der Straßenreinigung. Kraftfahrzeuge im städtischen Betriebe. Staubbekämpfung auf chaussierten Straßen.

1405 **Journ. f. Gasbel., München, N 45.** Körtling und Geipert: Vorteile der nassen Vergasung in Vertikalretorten. Kobbert: Zur Gassteuer. Bloch: Die neuesten Fortschritte der Berliner Straßenbeleuchtung. Verein sächsisch-thüringischer Gas- und Wasserfachmänner (Schluß). Woldt: Woltmann-Wassermesser im Betrieb städtischer und industrieller Wasserwerke.

3641 **Engineer. Record, New York, N 18.** Der Grundbau des Farmers Loan & Trust Co Building in New York. Darbshire: Über Werkstätten- und Maschinenanlagen. Vom Bau der Pelham-Bücke in New York. Wasserdichte Brücken-Fahrbahntafeln in Beton und Eisenbeton. Einzelheiten vom Pope Building in Cleveland, Ohio. Henry: Die Straße der Zukunft. Vom Bau des zweiten Bergen Hill-Tunnels der Lackawanna R. R. Whipple: Abwasserreinigung und -filtrierung. Die Hochwasserschutzbauten der Stadt- und Schnellbahnen in Michigan. Füller: Die Wichtigkeit des genauen Betriebes von Wasser- und Abwasserreinigungsanlagen. Die Manhattan-Brücken-Landwiderlager. Die Hintanhaltung von Explosionen in Bergwerken.

### Bücherschau.

Hier werden nur Bücher besprochen, welche dem Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereine zur Besprechung eingesendet wurden.

[11.340 **Handbuch für Eisenbetonbau.** Herausgegeben von Dr. Ing. F. v. Emperger, k. k. Baurat in Wien. Berlin, Wilhelm Ernst & Sohn.]

Das monumentale Sammelwerk wird mit einem Vorworte des Herausgebers einbegleitet, in dem er die Gründe anführt, die ihn zur Herausgabe des Eisenbeton-Handbuches veranlaßt haben. Es zeugt für eine strenge und wissenschaftliche Auffassung, wenn Dr. v. Emperger, in seinem Vorworte davon spricht, daß er erst jetzt den neuen Zweig der Bauwissenschaft, den Eisenbetonbau, für handbuchreif halte. Mit einer Schnelligkeit, die in der gesamten



Bautechnik nicht ihresgleichen findet, hat sich die neue Bauweise aus den primitivsten Anfängen zu einem selbst den strengsten ökonomischen und statischen Anforderungen entsprechenden Wissenszweig der Technik herausgebildet. Eine auserlesene Schar von Forschern aller Zungen ist seit Jahren schon an der Arbeit, das neue Wissensgebäude immer höher zu führen und auch in die letzten Geheimnisse des Verbundmaterials Beton und Eisen einzudringen. Zahllose, unter den schwierigsten Verhältnissen ausgeführte Beispiele haben praktisch die Richtigkeit der Forschungsergebnisse und die unbedingte Sicherheit der noch vielfach mit scheeligen Augen betrachteten Bauweise dargetan. Bis zu einem noch nicht weit abliegenden Zeitpunkte nun war es für den praktischen Ingenieur ein schweres Stück Arbeit, wenn nicht gar eine aus Zeitmangel unlösbare Aufgabe, in den sich förmlich jagenden Neuerscheinungen auf diesem Gebiete auf dem laufenden zu bleiben. Die technischen Zeitschriften aller Länder haben zwar in steter Folge Baustein um Baustein gebracht; es fehlte aber am Zusammenhang. Das für den Betonbau-Fachmann Wissenswerte war zumeist unter einem Wust von Artikeln begraben, die einen anderen Zweig der Technik zum Gegenstand hatten. Mit dem Erscheinen der dem Beton und Betoneisenbau gewidmeten Spezialfachblätter ist es zwar in dieser Hinsicht um vieles besser geworden, und als im Jahre 1906 der erste Beton-Kalender, gleichfalls herausgegeben von Dr. v. Emperger, erschien, war ein großer Schritt nach vorwärts getan. Ein Werk deutscher Sprache aber, das den Fachmann in allen Einzelheiten der Konstruktion, der Berechnung und Ausführung befriedigenden Aufschluß gibt, das ihm den notwendigen Überblick über die Entwicklung des Eisenbetonbaues und über die Zusammenhänge des Einzelnen verschafft, hat der technische Leserkreis erst mit dem vorliegenden Werke „Handbuch für Eisenbetonbau“ erhalten. Wie bei dem Beton-Kalender hat auch hier die Methode der Sammelarbeit mit Erfolg platzgegriffen. Jedes der zahlreichen Kapitel ist von einem Fachmanne bearbeitet und damit die Gewähr geboten, daß der Leser auf alle von ihm gestellten Fragen eine authentische Antwort erhält.

Bisher sind drei Bände erschienen.

Erster Band: Entwicklungsgeschichte und Theorie des Eisenbetons; bearbeitet von M. Foerster, Dr. Max R. v. Thullie, K. Wienecke, Ph. Völker, J. A. Spitzer und J. Melan. 564 Textabbildungen, 1 Doppeltafel (Preis geh. M 18, geb. M 21.50).

Zweiter Band: Der Baustoff und seine Bearbeitung. Die Verfasser der verschiedenen Kapitel sind: K. Memmler, H. Burchartz, H. Albrecht, R. Janesch, O. Rappold und A. Nowak. 420 Textabbildungen und 1 Doppeltafel (Preis geh. M 12, geb. M 15).

Dritter Band: Bauausführungen aus dem Ingenieurwesen, in drei Teilen, bearbeitet von F. v. Emperger, A. Nowak, F. W. Otto Schulze, R. Wuczkowski, Fr. Lovey, B. Nast, J. A. Spitzer, W. Gehler, O. Colberg, E. Elskes, J. Labes, R. Bastian, N. v. Shitkewitsch und E. Stettner. Erster Teil mit 547 Textabbildungen und 4 Doppeltafeln (Preis geh. M 15); zweiter Teil mit 503 Textabbildungen und 1 Doppeltafel (Preis geh. M 15.—) und dritter Teil mit 1426 Textabbildungen und 5 Doppeltafeln (Preis geh. M 33, geb. M 37).

Das erste Kapitel des ersten Bandes ist der geschichtlichen Entwicklung des Eisenbetonbaues gewidmet. Es wird da in aller Kürze, aber lückenlos, aller jener gedacht, die sich um das „Moniersche Verfahren“, um dieses ganz neue Prinzip der Technik — wie es in dem Gutachten des Prof. Fritz Wolff der Berliner Technischen Hochschule heißt — verdient gemacht haben. An eine darauffolgende Aufzählung der mannigfachen Anwendungsmöglichkeiten der Vor- und Nachteile des Eisenbetons schließt sich dann der wesentliche Teil dieses Bandes, das zweite Kapitel, an. Zweckmäßigerweise ist bei der Abfassung desselben die Einrichtung getroffen worden, daß immer zunächst die maßgebenden Versuche der verschiedenen Forscher vorgeführt und besprochen werden und erst dann in die auf den Versuchsergebnissen sich aufbauende Theorie der betreffenden Verbundkonstruktion (Druckglieder, Balken und Gewölbe) eingegangen wird. Es ist nicht möglich, im Rahmen einer Besprechung den Inhalt dieser Unterteilungen ausführlich zu behandeln. Es sei hier nur erwähnt, daß die auszugsweise Wiedergabe der verschiedenen, schon an anderen Orten vollinhaltlich veröffentlichten Forscherarbeiten nicht nur einen recht bequemen Überblick gestattet, sondern auch als erster Behelf zur unmittelbaren Einführung in die schwierige Materie der Versuche mit Verbundkörpern wertvolle Dienste zu leisten vermag. Die von Condore angeregte Frage, ob der Beton durch die Eisenlage eine um ein Vielfaches größere Dehnungsfähigkeit erlange, und die zur endgültigen Lösung dieser Frage unternommenen Versuche finden beispielsweise eine so kurze und klare Darstellung, daß es dem nicht völlig eingeweihten Techniker nach deren Lektüre ein Leichtes wird, sich mit den weit umfangreicheren darauf bezüglichen Originalarbeiten selbst bekannt zu machen. Sehr ausführlich ist die Beschreibung der verschiedenen Versuche mit Gewölben gehalten. Namentlich der mustergültigen Arbeiten des österreichischen Gewölbeausschusses ist in gebührender Weise gedacht. Besonders hervorzuheben wäre noch aus diesem Abschnitte die einen sinnigen Übergang zur Theorie des Eisenbetonbalkens bildende knappe Zusammenstellung aller bisherigen Versuchsergebnisse für Eisenbetonplatten und Balken und die ausgezeichnete Melan'sche Abhandlung über die Theorie des Gewölbes und des Eisenbetongewölbes im besonderen, aus welcher sich — wie schon der Titel besagt — nicht allein der Betoneisen-Fachmann wertvollen Rat erholen kann.

Der zweite Band des Handbuches ist der Besprechung des Baustoffes und seiner Bearbeitung gewidmet. Eine auskömmliche Technologie des Schmiedeeisens und Portlandzementes mit daraanschließender Erörterung der Beschaffenheit des Zuschlagstoffes leitet die eigentliche, mit dem Mörtel und dem Beton sich befassende Abhandlung ein. Alle für den Ingenieur wichtigsten Fragen, wie Einfluß des Wasserzusatzes und des Mischungsverhältnisses auf die Festigkeit des Betons, Verfahren zur Erlangung eines möglichst wasserdichten Betons und die darauf bezüglichen Proben, finden hier eine hinreichend eingehende Darstellung. Der Abschnitt über die Mischmaschinen könnte etwas reichhaltiger sein. Die Freifallmischer beispielsweise sind durch kein einziges System vertreten. Der kurze Hinweis auf den Beton-Kalender erscheint in einem Werke von solcher Ausführlichkeit nur wenig angebracht. Die Vorführung der Betonierungsregeln, der verschiedenen Transportarten und der Behelfe für das Vorrichten und Verlegen der Eisen ist wieder sehr instruktiv gehalten. Als besonders reichhaltig und auch in allen Details den erwünschten Aufschluß gebend, ist die Abhandlung über Schalung hervorzuheben, die gemäß den verschiedenen Anforderungen des Hochbaues und Brückenbaues zweckentsprechend unterteilt ist. Die Auswahl der vorgeführten Beispiele kann geradezu mustergültig genannt werden.

Das Gleiche ist von allen Kapiteln des bisher erschienenen Teiles des dritten Bandes zu sagen. Im ersten Teil desselben wird der Leser mit den neueren Methoden des Grundbaues bekannt gemacht, ein Gebiet, auf welchem dem Eisenbetonbau für die Zukunft nachgerade die Alleinherrschaft vorbehalten zu sein scheint. Nur unter ganz besonderen Verhältnissen, in den Niederungen der Marschländer und bei Meeresbauten werden Holzpfehl und auf dem Wege der Schüttung hergestellte Gründungen ihre Bedeutung für den Tiefbau weniger geschmälert sehen. Die in einem späteren Abschnitte angeführten zahlreichen Beispiele von Pfahl-, Brunnen- und Caissongründungen zeigen aber, daß der Eisenbeton sich auch hier durchzusetzen vermag, wenn die mit ihm gebotenen Vorteile der Bauökonomie und der Fähigkeit der Aufnahme von Zugspannungen wesentlich zur Geltung kommen. Jeder der Unterabteilungen Flachgründungen und Tiefgründungen ist eine Beschreibung von Rekonstruktionsarbeiten an bestehenden Bauwerken angefügt. Es ist zu wünschen und zu erwarten, daß insbesondere dieser Teil bei einer Neuauflage des Werkes die weiteste Ausgestaltung erfahre, nachdem die Eigenart der Eisenbetonbauweise dem Praktiker es vielfach allein ermöglicht, notwendige Umgestaltungen und Ausbesserungen fertiger Bauwerke in ökonomischer und solider Weise durchzuführen. Der Kapitelabschnitt Mauerwerksbau ist, insoweit es sich um Arbeiten des Bahnbaues handelt, im wesentlichen identisch mit den Darstellungen eines bereits in der „Zeitschrift des Österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines“ 1907, S. 660, besprochenen Werkes. Neu sind die vorgeführten Beispiele von Zwischenpfeilern. Hinsichtlich des Abschnittes Rekonstruktionsarbeiten wäre das vorhin Gesagte nur zu wiederholen.

Das Kapitel Wasserbau füllt die zweite Hälfte des dritten Bandes. Im allgemeinen kann aus dem hier Vorliegenden entnommen werden, daß dieser wichtige und umfangreiche Zweig der Ingenieurwissenschaft im Laufe der Zeit in demselben ausgedehnten Maße der neuen Bauweise Einlaß wird gewähren müssen wie alle anderen Bauzweige der Technik. Das spröde, vom technischen Witz viel umworbene Gebiet der Uferbefestigung nimmt einen breiten Raum ein. Für Schutzwerke an Kanälen, Flüssen und Seen werden zahlreiche Beispiele gebracht; Bollwerke, Docks, Kaimauern, Löschbrücken, Ladebrücken und Leuchttürme aller Ausführungen kann der Leser seiner Arbeit als Muster zugrundelegen. Wenn es erst einmal gelungen sein wird, die schon auf Jahrzehnte zurückreichenden Versuche mit Meerwasserbeton derart auszuwerten, daß die Herstellung eines im Meerwasser widerstandsfähigeren Betons möglich ist, dann werden in der kürzesten Zeit solcher Musterbauwerke wohl noch mehr werden. Vielleicht früher noch wird die Zeit gekommen sein, da man an größere Ausführungen von Wehren und Staudämmen aus Eisenbeton schreiten wird. Die mit einem etwaigen Mangel solcher Konstruktionen für die Talbewohner verbundenen Gefahren bringen es ja mit sich, daß man bis heute noch fast ausnahmslos das Prinzip der schweren Masse des Vollmauerwerkes oder des Erdkörpers als allein vertrauenswürdig gelten läßt. Es ist jedoch zu hoffen, daß es die maßgebenden Baukreise nicht mehr lange bei dem Gegenbeweise bewenden lassen werden, der durch Ausführungen von Staumauern aus Eisenbeton vereinzelt bereits erbracht worden ist.

Ein breiter Raum ist dem Abschnitte Flüssigkeitsbehälter gewidmet. Es ist das eines der ersten Anwendungsgebiete des Eisenbetonbaues und als solches besonders geeignet, die Entwicklung der jungen Bauweise aus den ersten Anfängen bis zu den größten modernen Ausführungen zu verfolgen. In der Natur des zu behandelnden Gegenstandes ist es gelegen, daß der Verfasser sehr eingehend zunächst die Wasserdurchlässigkeit des Betons und die chemische Einwirkung der verschiedenen Flüssigkeiten auf denselben erörtert. An Mitteln, die die schätzenswerten Eigenschaften des Betons in dieser Hinsicht noch ergänzen sollen, gibt es da eine große Zahl. Als wirksamstes hat sich aber bisher noch immer ein solider Zementverputz erwiesen, bei dessen Aufbereitung auf das richtige Maßverhältnis des Zementes und der Zuschläge sowie auf die Wahl der Korngröße des letzteren fachgemäß Bedacht genommen ist. Die Vorführung von statischen Berechnungen aller häufiger vorkommender Behälterformen bildet dann den Übergang zu den Beschreibungen einer großen Anzahl von bereits ausgeführten Eisenbeton-



behältern, geordnet nach den verschiedenen Zwecken, denen sie zu dienen haben.

Der nächste Unterabschnitt macht den Leser mit einer Reihe der modernsten Ausführungen aus dem Gebiete der Röhrenleitung und Aquädukte bekannt. Namentlich auf dem erstgenannten Verwendungsgebiet scheint nach den vorgeführten Beispielen dem Eisenbeton eine usurpatorische Rolle vorbehalten zu sein, gestattet er doch wie kein anderes Material dem Konstrukteur, die Form des Profils den jeweiligen Druckverhältnissen sowohl wie auch allen übrigen Erfordernissen nahezu vollkommen anzupassen. Als wertvoll ist auch die Beigabe von Leitsätzen über die Ausführung von Zementrohrleitungen zu begrüßen.

Die Kapitel Bergbau und Tunnelbau, der letzte Abschnitt des dritten Bandes, zweiter Teil, erheben zur Genüge die vorteilhafte Anwendungsmöglichkeit des Eisenbetons auch auf diesem Baugebiete. Lediglich des für eine Rezension enggezogenen Rahmens wegen sei hier bloß darauf verwiesen, daß unter den beschriebenen Ausführungen von Tunneln unter Wasser und von Schutzgalerien sich einige ganz besonders interessante Beispiele befinden.

Vor eine recht schwierige Aufgabe sieht man sich bei der Beurteilung des dritten Teiles des dritten Bandes gestellt. Die Reichhaltigkeit des gebotenen Guten bringt es mit sich, daß eine Besprechung hier mehr noch als bei allen übrigen Teilen unter Hervorhebung einiger ganz besonders wesentlicher Einzelheiten sich nur auf die aller-notwendigste Übersicht beschränken muß. Das Kapitel Brückenbau und Eisenbahnbau ist nach folgenden Absätzen gegliedert: 1. Bogenbrücken und Überwölungen, 2. Balkenbrücken und Überdeckungen, 3. Anwendungen des Eisenbetons im Eisenbrückenbau, 4. Eisenbahnbrücken, 5. Eisenbetonschwellen, 6. Leitungen und 7. sonstige Anwendungen des Eisenbetons im Eisenbahnwesen. Im erstgenannten Abschnitte wird nach Anführung einiger allgemeiner Gesichtspunkte zunächst in eine Behandlung der Brückengelenke eingegangen. Eine Reihe von klaglosen Ausführungen haben bereits zur Genüge dargetan, daß die Anwendung von Betongelenken — eine sorgfältige Herstellung und einwandfreie Qualität des Materiales vorausgesetzt — selbst bei großen Spannweiten und Belastungen unbedenklich empfohlen werden kann. Es wäre daher vielleicht nicht unangebracht, den betreffenden Abschnitt des vorliegenden Bandes bei einer Neuauflage diesbezüglich um die an Zahl und Wichtigkeit nicht unbedeutenden Erfahrungen der letzten Zeit zu bereichern.

Der weitaus größere Teil der Abhandlung über Bogenbrücken beschränkt sich auf die allgemeine Beschreibung von ganz ausgezeichneten Musterbeispielen. Nur je eines derselben aus der Kategorie der Brücken mit steifen und aus jener mit schlaffen Eiseneinlagen wird dem Leser auch noch in ziffermäßig statischer Berechnung vorgeführt. Besonders eingehend ist der Abschnitt Balkenbrücken behandelt. Im Prinzip ist auch hier die Unterteilung in Allgemeines, Rechnerisches und Ausführungen beibehalten. Es ist aber nicht recht einzusehen, weshalb Abschnitte von ganz allgemein gültigem Charakter, beispielsweise „Belastungsannahmen“, gerade hier als integrierender Bestandteil des Abschnittes Balkenbrücken eingereiht sind. Es schiene mir nicht unzweckmäßig, wenn etwa die schon erwähnte Abhandlung Melans über die Theorie der Bogenbrücken der Einheitlichkeit halber dem beschriebenen Teil des Kapitels Bogenbrücken angegliedert oder vorangestellt wäre und die für jegliche Konstruktionsart von Brücken gültigen, an sich ja als lückenlos anzusehenden Abschnitte einen Platz fänden, der ihrem Inhalte folgerichtig zukommt. Eine Befolgung dieses Prinzips kommt der Übersichtlichkeit ja um so sicherer zustatten, je reichhaltiger der Band ist, der vor dem Leser liegt.

Einem besonderen Augenmerk sei der von Regierungs- und Baurat Labes bearbeitete Anhang zu den Eisenbahnbrücken empfohlen. Ich erinnere da an die ausgezeichneten Publikationen desselben Verfassers, welche einen wertvollen Beitrag zur Beantwortung der Frage liefern, ob die im Beton hervorgerufenen Biegunszugspannungen rechnerisch derartig zu berücksichtigen sind, daß das allfällige Auftreten von statischen Zugrissen auch praktisch ausgeschlossen wird. Die wesentlichen Gesichtspunkte, von welchen man bei der Fassung dieser die Betonzugspannung berücksichtigenden „Bestimmungen“ ausgegangen ist, werden hier kurz wieder angeführt.

Eisenbetonschwellen, Leitungen und sonstige Anwendungen des Eisenbetons im Eisenbahnbaue bilden den letzten Teil des dritten Bandes. Die Ausführungen von Eisenbetonschwellen sind schon recht zahlreich. Es wäre — abgesehen von allem anderen — schon im volkswirtschaftlichen Interesse zu wünschen, wenn die Eisenbetonschwelle allgemeinere Anwendung fände; selbst den an Waldbeständen reicheren Ländern würde eine Herabminderung des schon bedenklich gestiegenen Bedarfes an Holzschnellen sehr zugute kommen.

Hinsichtlich des letzten oben genannten Unterabschnittes sei nur erwähnt, daß auch der allerneuesten Verfahren, beispielsweise des Schleuderverfahrens, gedacht wird.

Im allgemeinen liegt der Hauptwert des Eisenbeton-Handbuches wohl darin, daß es den Praktiker durch die Vorführung von so zahlreichen Musterbeispielen aller Art und aller Baustadien außerordentlich zu befruchten und zu eigener neuschaffender Tätigkeit anzureizen vermag. Im besonderen verdient Wertschätzung die in allen Teilen des Werkes beobachtete Darstellung, welche bei aller Wahrung der gebotenen Form auf den Kern der Sache geht, die hinsichtlich des Druckes wie auch bezüglich der Text- und Tafelabbildungen mustergültige Aus-

stattung des Handbuches und endlich die zahlreiche Literaturangaben. Kurzum, es ist keine Übertreibung, wenn man das Eisenbeton-Handbuch als ein Werk bezeichnet, das in der Bücherei eines jeden schaffenden Ingenieurs und einer jeden Baubehörde unentbehrlich ist.

Nachr.

## Vereins-Angelegenheiten.

Z. 686 v. 1908

### PROTOKOLL

#### der 2. (Geschäfts-)Versammlung der Tagung 1908/1909

Samstag den 14. November 1908.

Vorsitzender: Vereinsvorsteher Prof. Dpl. Chem. Josef Klaudy.

Schriftführer: Der Vereinssekretär.

Anwesend: 315 Vereinsmitglieder.

1. Der Vorsitzende eröffnet nach 7 Uhr abends die Sitzung und erklärt deren Beschlußfähigkeit als Geschäftsversammlung. Das Protokoll der Geschäftsversammlung vom 25. April l. J. wird genehmigt und gefertigt, seitens der Versammlung von den Herren FML. v. Ceipek und Regierungsrat Ritter v. Hornbostel.

2. Die Veränderungen im Stande der Mitglieder werden zur Kenntnis genommen (Beilage).

3. Der Vorsitzende: „Wir stehen unter dem Eindrucke der furchtbaren Nachricht aus dem Kohlenrevier von Hamm in Deutschland, daß einer Elementarkatastrophe, gegen welche die Technik leider ohne Macht war, 360 Bergleute zum Opfer gefallen sind. Ich bin überzeugt, in Ihrem Namen zu sprechen, wenn der Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein der betroffenen Verwaltung und den mitbeteiligten Kollegen das innigste Beileid zum Ausdrucke bringt.“

(Die Anwesenden erheben sich zum Zeichen der Trauer.)

„Von meinen Mitteilungen muß ich an die Spitze stellen, daß Herr Architekt Baurat Theodor Bach als Vertreter der erledigten Lehrkanzel für Hochbau an die deutsche Technische Hochschule in Prag berufen wurde. Wir begrüßen diesen in jeder Beziehung glücklichen Vorschlag des Professoren-Kollegiums und beglückwünschen unseren lieben Kollegen zu seiner wohlverdienten Auszeichnung. Leider hat diese auch eine bittere Seite für uns. Wir versichern Herrn Baurat Bach, daß wir den lebenswürdigen, opferwilligen und dienstvollen Vereinskollegen sehr ungern aus Wien scheiden sehen, daß wir ihn in unseren Versammlungen sehr vermissen werden und bitten ihn, auch in der Provinz derselbe zu bleiben, der er uns immer war, ein selten treuer Freund.“ (Lebhafte Zustimmung).

Der Vorsitzende verkündet die Tagesordnungen der nächst-wöchigen Versammlungen.

4. Oberinspektor Ing. Karl Scheller:

„Geehrte Herren!

Der Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein hat bekanntlich im Jahre 1898 aus Anlaß des 50-jährigen Regierungsjubiläums unseres Kaisers eine Stiftung, welche mit behördlicher Genehmigung den Namen Kaiser Franz Josef-Jubiläumstiftung des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines führt und die Unterstützung hilfsbedürftig gewordener Fachgenossen und deren Hinterbliebenen zum Zwecke hat, gegründet. Das Vermögen dieser Stiftung, welches aus einem schon bestandenen Unterstützungsfonds und aus ansehnlichen Beiträgen von Mitgliedern und Gönnern des Vereines sich gebildet hat, umfaßt ein Nominalkapital von K 200.000 in vinkulierten pupillarsicheren Wertpapieren, aus deren Zinsen die bewilligten Unterstützungen bestritten werden.

Diese Stiftung hat sich als ebenso notwendig wie segensreich erwiesen, wie es sich aus der großen Zahl von Unterstützungsgesuchen ergibt, die beim Verein einlaufen, denen aber der bescheidenen zur Verfügung stehenden Mittel wegen nur in beschränktem Maße entsprochen werden kann. Eine mögliche Vergrößerung des Stiftungsvermögens wäre daher im Interesse des humanen Zweckes sehr erwünscht.

Neben dieser Stiftung wird in den Büchern unseres Vereines ein Unterstützungsfondskonto geführt, das seinen Bestand Legaten und Beiträgen unserer Vereinsmitglieder sowie dem Ergebnisse einer vom Verein veranstalteten Sammlung von Geldbeiträgen verdankt und gegenwärtig ein Kapital von über K 25.000 aufweist.

Nachdem zurzeit alle Schichten der Bevölkerung Österreichs in dem Bestreben wetteifern, das auf dieses Jahr fallende 60-jährige Regierungsjubiläum unseres Kaisers festlich zu begehen, so sollen auch wir nicht säumen, dieses seltene Ereignis durch einen Akt der Humanität zu feiern, indem wir beschließen, den im Unterstützungsfonds angesammelten Betrag zur Erhöhung des Fonds der Kaiser Franz Josef-Jubiläumstiftung zu verwenden, wodurch wir zugleich dem öffentlich ausgesprochenen Wunsche Sr. Majestät unseres allverehrten Kaisers, daß das diesjährige Jubiläum vor allem durch humanitäre Werke gefeiert werden möge, entsprechen würden.

Im Falle Ihrer Zustimmung würden die nötigen Schritte zur Durchführung dieses Beschlusses bei der k. k. niederösterreichischen Statthalterei als Stiftungsbehörde wegen Einverleibung des Nominalbetrages von



K 25.000 in das Stiftungsvermögen und Vinkulierung der betreffenden Wertpapiere unternommen werden, wobei bemerkt wird, daß für diese aus dem erwähnten Anlasse vorgenommene Transaktion Gebührenfreiheit gewährleistet ist.

Es wird demnach namens des Verwaltungsrates unseres Vereines folgender Antrag gestellt:

#### Antrag.

*Der Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein wolle beschließen, daß aus Anlaß und zur bleibenden Erinnerung an das 60-jährige Regierungsjubiläum unseres allverehrten Monarchen der bestehenden „Kaiser Franz Josef-Jubiläums-Stiftung des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines“ aus den verfügbaren Mitteln des Vereines ein Betrag von K 25.000 in 40-jähriger österr. Kronenrente zugewendet und sohin das Stiftungsvermögen dieses Fonds auf K 225.000 Nominale erhöht werde.*

Der Antrag wird ohne Debatte mit großer Mehrheit angenommen.

Der Vorsitzende spricht dem Berichterstatter den Dank für seine Mühewaltung aus.

5. Ober-Baurat Professor Ing. Karl Hochenegg stellt und begründet namens des Verwaltungsrates den Antrag, die folgende Resolution zu beschließen:

#### Resolution.

Durchdrungen von der Überzeugung, daß die Ausführung der geplanten Straßenbahnlinien durch die Innere Stadt in jeder Hinsicht eine schwere Schädigung unserer Vaterstadt und überdies die Verhinderung einer weiteren großzügigen Entwicklung des Verkehrs wesens derselben bedeuten würde, faßt der Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein folgenden Beschluß:

Sein Vorstand wird ersucht, dem Herrn Bürgermeister der Reichshaupt- und Residenzstadt Wien, Dr. Karl Lueger, sowie dem Herrn Referenten des Stadtrates in Straßenbahnfragen Karl Schreiner die an die Stadtverwaltung gerichtete dringende Bitte zu unterbreiten, die Gemeinde Wien möge von der Ausführung der geplanten, als Niveaulinien mit oberirdischer Stromzuführung gedachten Straßenbahnlinien durch die Innere Stadt absehen, da dieselben den an und für sich an einzelnen Punkten der gedachten Linienführung zeitweise schon jetzt geradezu beängstigenden Verkehr, welcher aber in Hinkunft immer noch steigen wird, auf das ärgste beeinträchtigen, die vornehme Ruhe der Inneren Stadt in unerträglicher Weise stören und die ästhetischen Gefühle der Wiener Bevölkerung sowie aller Besucher auf das empfindlichste verletzen würden, ohne das Verkehrsbedürfnis auch nur annähernd befriedigen zu können.

In der hierauf folgenden Debatte sprechen gegen den Antrag Ober-Ingenieur Géza Ullmann, Ober-Inspektor Ottokar Hradetzky, Direktor Ludwig Spangler, b. a. Bau-Ingenieur Friedrich W. Zieritz, Maschinenfabrikant Isidor Tobisch, Maschinenfabrikant Anton Freibler und Direktor-Stellvertreter Eugen Karel, für die Annahme der Resolution Direktor Rudolf Bode, Professor Dpl. Arch. Karl Mayreder und der Berichterstatter, während Baurat Alfred Ritter v. Pischhof sich gegen die Niveaulinien in der Innern Stadt, aber für die Rückleitung der Resolution an den Ausschuß ausspricht.

Die Abstimmung ergibt Stimmengleichheit (92:92), worauf der Vorsitzende verkündet, daß die Resolution an den Ausschuß für die bauliche Entwicklung Wiens zur neuerlichen Beratung zurückgewiesen wird.

Der Vorsitzende dankt dem Berichterstatter, dem Ausschusse für die bauliche Entwicklung Wiens sowie allen Herren, die sich an der Debatte beteiligt haben, schließt die Geschäftsversammlung und spricht die Hoffnung aus, daß Ober-Baurat Architekt Alexander v. Wielemans den für heute anberaumten hochinteressanten Vortrag an einem anderen Abende halten werde.

Schluß der Sitzung 10 Uhr abends.

Der Schriftführer: C. v. Popp

#### Beilage B

#### Veränderungen im Stande der Mitglieder

in der Zeit vom 26. Juli bis 14. November 1908.

#### I. Gestorben sind die Herren:

Atanaković Stanišić, Ingenieur in Semlin;  
Bartel Ing. August, Baumeister in Troppau;  
Buschek Ing. Josef, Baurat des Stadtbauamtes i. P. in Wien;  
Elbertzhagen Arn., Maschinenfabrikant in Mährisch-Osttau;  
Körting Ing. Franz, Ober-Inspektor der k. k. österr. Staatsbahnen i. P. in Wien;  
Moser Dr. James, Privat-Dozent für Physik an der Universität in Wien;  
Perner Ing. Franz, k. k. Hofrat, Stellvertreter des Generalinspektors der österreichischen Eisenbahnen in Wien;  
Petke Ing. Fritz Ritter v., Marine-Ingenieur in Barcola bei Triest;  
Rohaczek Ing. Ignaz, k. k. Ober-Baurat im Eisenbahnministerium in Wien;

Steinermayr Ing. August, o. ö. Professor der deutschen Technischen Hochschule in Brünn.

#### II. Ausgetreten sind die Herren:

Blaha Ing. Ernst, k. k. Baukommissär der Direktion für den Bau der Wasserstraßen in Wien;  
Dal-Lago Edler v. Sternfeld Ing. Viktor, k. k. Ober-Ingenieur der Statthaltereie in Innsbruck;  
Grün Dr. Adolf, Chemiker in Zürich;  
Hübel Ing. Hans, k. k. Baukommissär im Handelsministerium in Wien;  
Kammerhuber Ing. Max, k. k. Baurat in Salzburg;  
Kleiner Ing. Eugen, Verwaltungsrat der Korksteinfabrik A.-G. in Wien;  
Kramer Ing. Eduard, k. k. Ober-Inspektor der General-Inspektion der österreichischen Eisenbahnen in Wien;  
Rieger Erwin, k. u. k. Major des Geniestabes, Lehrer am Militär-Ingenieur-Kurs in Rodaun;  
Thumb Richard, Ingenieur in München.

#### III. Aufgenommen wurden die Herren:

Abel Dr. Emil, Privat-Dozent für physikalische und Elektrochemie an der Technischen Hochschule in Wien;  
Bartsch Eugen, Ingenieur der Skodawerke-A.-G. in Pilsen;  
Bischoff Kuno, Ingenieur der Skodawerke-A.-G. in Pilsen;  
Düsterbehn Ing. Friedrich, Konstrukteur der Firma Gridl in Wien;  
Etzmannsdorfer Ing. Leopold, Bau-Adjunkt des Stadtbauamtes in Wien;  
Feyl Ing. Emanuel, Bau-Assistent der k. k. Nordbahndirektion in Wien;  
Fischer Ing. Ludwig, Baukommissär der österreichischen Staatsbahnen in Wien;  
Frisch Ing. Richard, Bau-Assistent der österreichischen Staatsbahnen in Wien;  
Häbeler Hubert, Ingenieur der Bau-Unternehmung F. Marinelli & L. Faccanoni in Pyhra;  
Hallwich Ing. Hermann, k. k. Bau-Adjunkt der Direktion für den Bau der Wasserstraßen in Wien;  
Hirschmann Alexander, Ingenieur in Villach;  
Melzer Ing. Gustav, Bau-Assistent der österr.-ung. Staats-Eisenbahn-Gesellschaft in Grubbach, Mähren;  
Mildner Reinhard, Ingenieur der Grazer Waggon- und Maschinenbaufabriks-A.-G. vorm. Weitzer in Graz;  
Munding Ing. Johann Nep., k. k. Bau-Adjunkt in Trient;  
Putschar Ing. Moritz, Stadtbauamtsdirektor i. R. in Wien;  
Rubinstein Adolf, Ingenieur in Wien;  
Rumpold Ing. Ferdinand, Bau-Assistent der k. k. Nordbahndirektion in Wien;  
Schoman Ing. Josef, Gutsbesitzer in Netwořitz;  
Wacha Ing. Karl, Ober-Ingenieur der Skodawerke-A.-G. in Pilsen;  
Weiß Emil, Ingenieur-Chemiker in Wien;  
Zawodsky Karl, Ingenieur in Wien.

#### Personalnachrichten.

Der Kaiser hat ernannt die Herren Hofrat Ing. Adolf Kaisler, Ober-Inspektor der General-Inspektion der österreichischen Eisenbahnen, zum Ministerialrate im Eisenbahnministerium und Baurat Architekt Theodor Bach, Direktor-Stellvertreter der Wiener Bau-Gesellschaft, unter Verleihung des Titels Ober-Baurat zum ordentlichen Professor für Hochbau und technisches Zeichnen an der deutschen Technischen Hochschule in Prag.

Der Handelsminister hat ernannt die Herren Bau-Oberkommissäre Ing. Alfred Priebisch, Ing. Anton Stachel zu Bauräten, Baukommissäre Ing. Emil Schlesinger und Ing. Rudolf Stampfel zu Bau-Oberkommissären.

Der Minister für öffentliche Arbeiten hat ernannt die Herren Ober-Ingenieure Ing. Leopold Arndt, Ing. Moritz Ritter Decastello v. Rechtwehr, Ing. Anton Hafner, Dr. Ing. Eugen Malisz, Ing. Rudolf Reich, Ing. Ignaz Schmied zu Bauräten, Ing. Karl Kovarik zum Ober-Ingenieur, Bauadjunkten Heinrich Freiherr v. Gotter-Resti-Ferrari, Ing. Alfred Gromann, Ing. Ernst Müller, Ing. Karl Reichenvater, Ing. Julius Smolik, Ing. Ferdinand Strobl zu Ingenieuren.

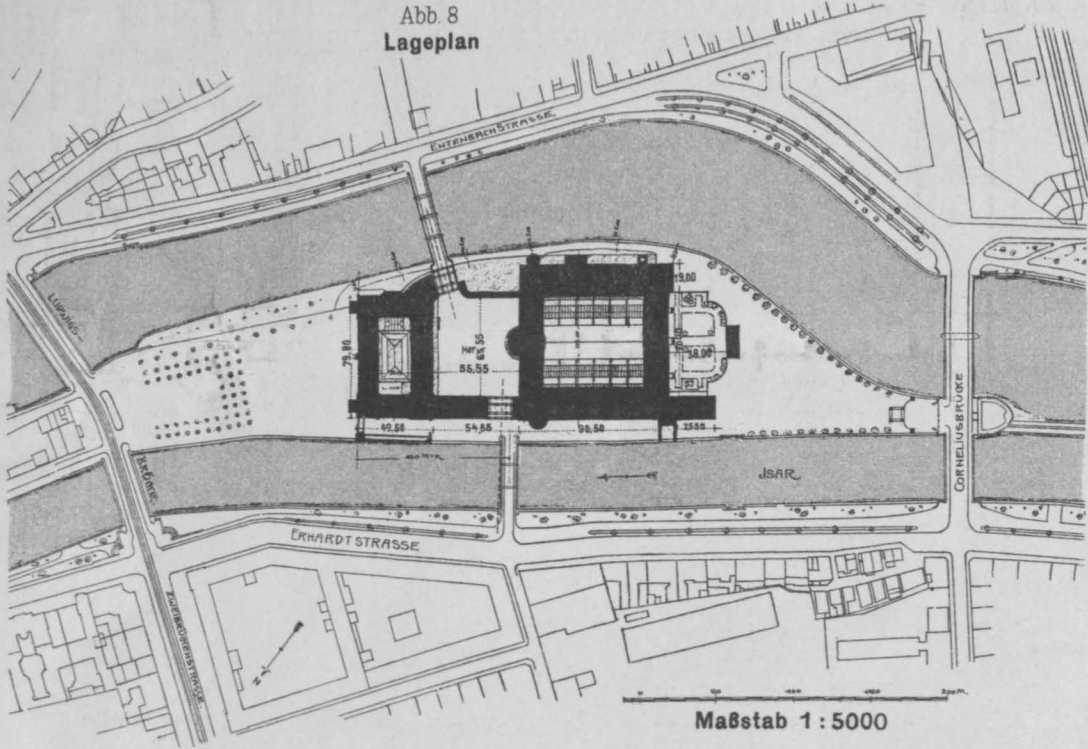
Herrn Ing. Alfred v. Lenz, Fabriksbesitzer in Traisen, wurde von der niederösterreichischen Statthaltereie die Befugnis eines beh. aut. Maschinenbau-Ingenieurs erteilt.

Herrn Ing. Max Löbl, Inspektor der österreichischen Staatsbahnen, wurde anlässlich seiner Versetzung in den bleibenden Ruhestand der Titel Ober-Inspektor verliehen.



Architekt **NEU**: Der Neubau des Deutschen Museums in München  
nach den Plänen von Prof. Dr. Gabriel v. Seidl

Abb. 8  
Lageplan



Maßstab 1:5000

Abb. 1  
Ausstellungsbau, Ansicht gegen Norden

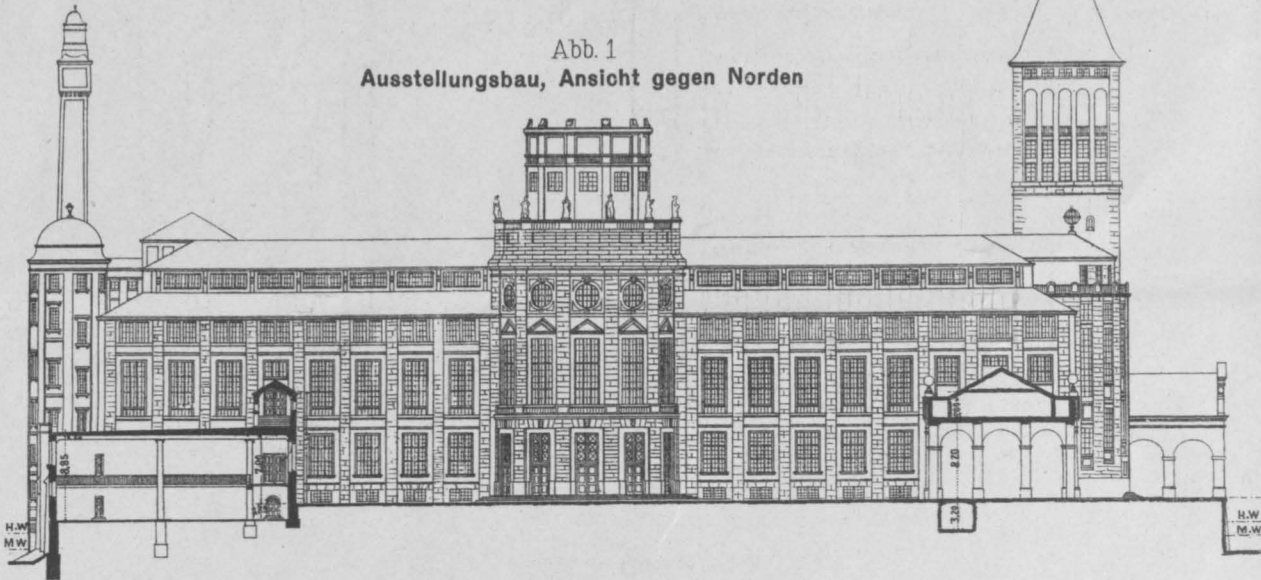


Abb. 7  
Bibliotheksbau, Ansicht gegen Süden



Maßstab 1:800

Abb. 3  
Längenschnitt  
nach der Hauptachse,  
Blick nach Westen

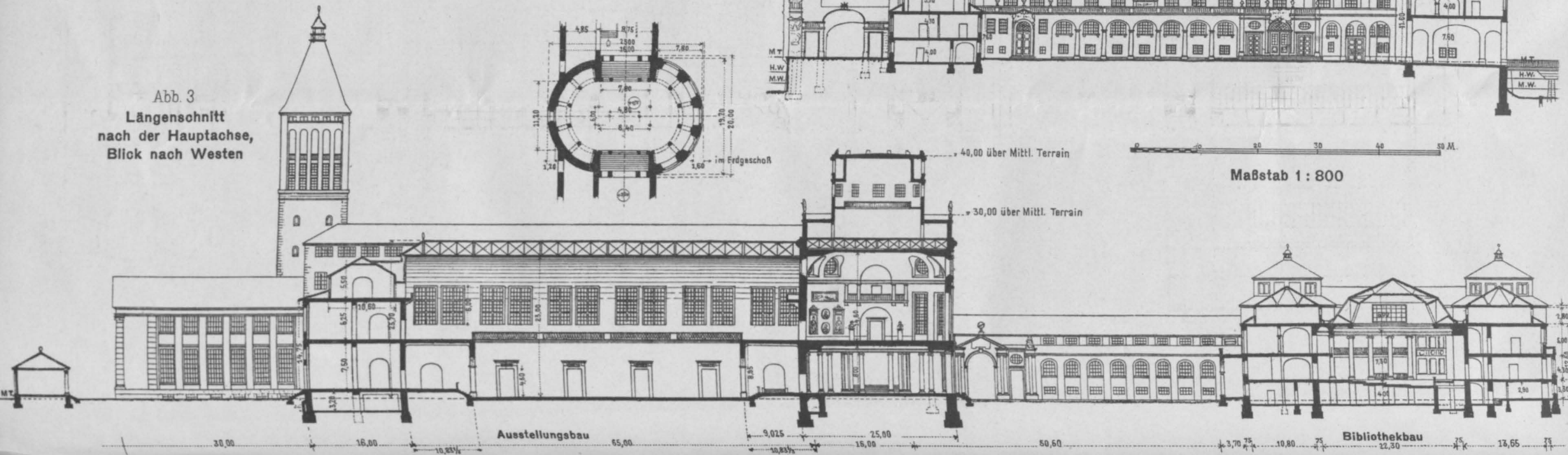


Abb. 2 Erdgeschoß

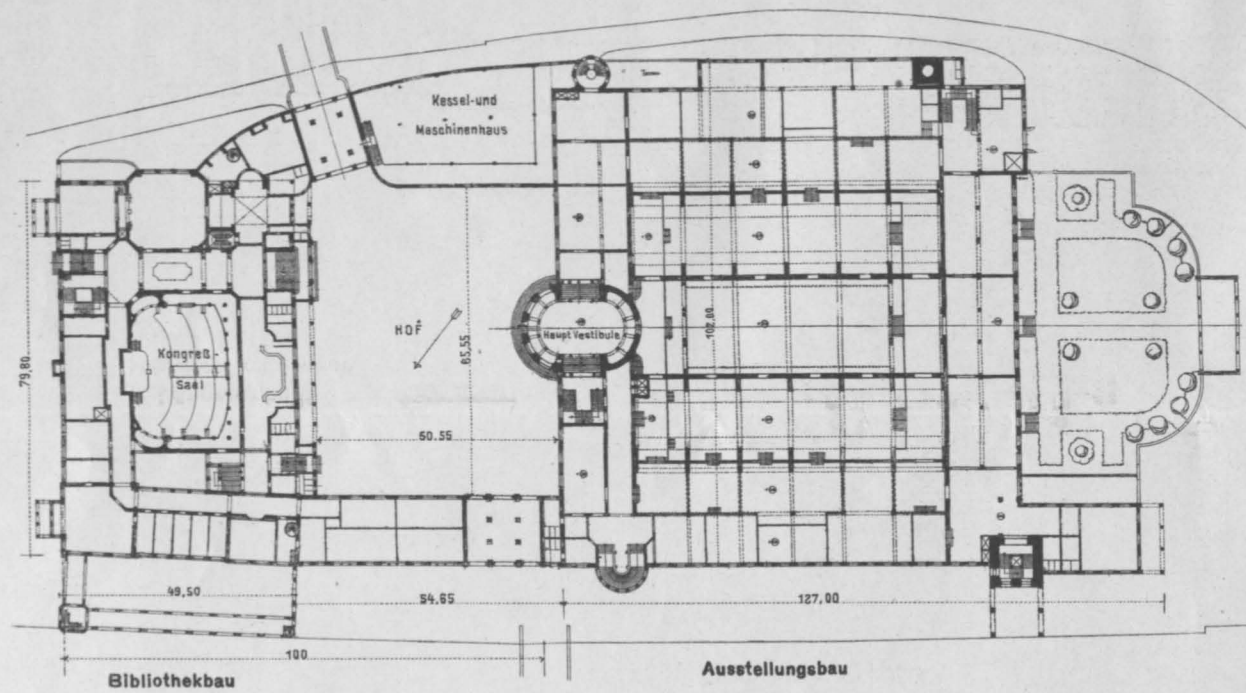
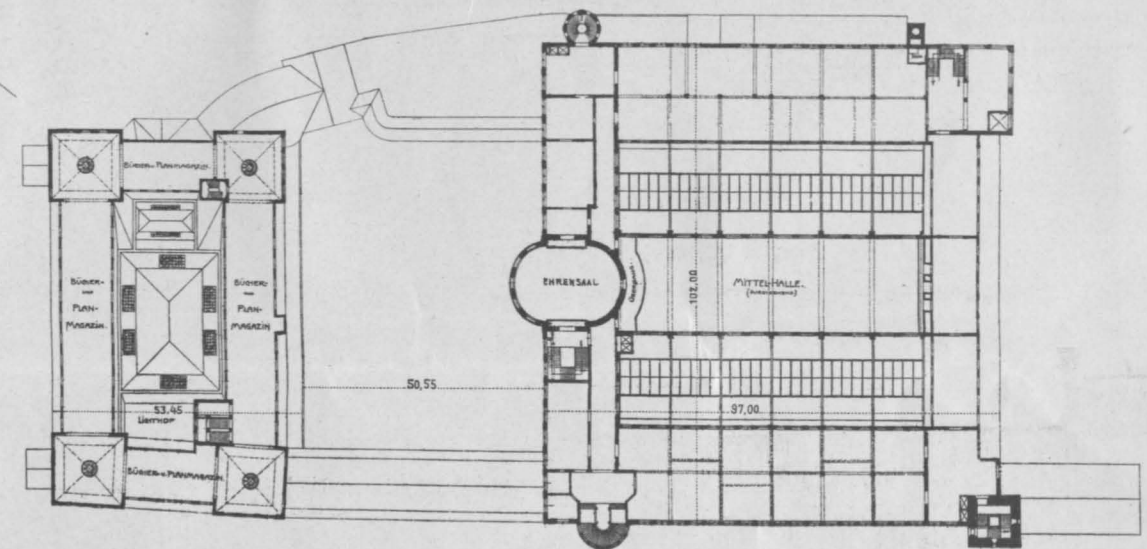


Abb. 5 II. Obergeschoß



0 10 20 30 40 50 60 70 80 Meter  
Maßstab 1:1600

Abb. 4 Untergeschoß

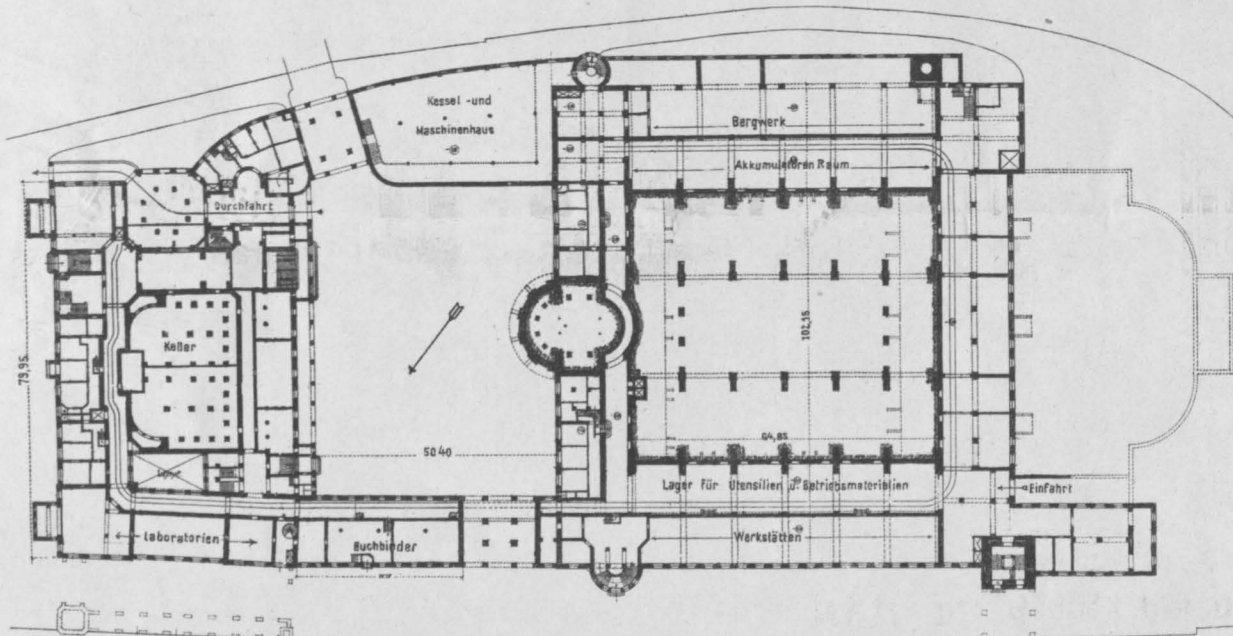
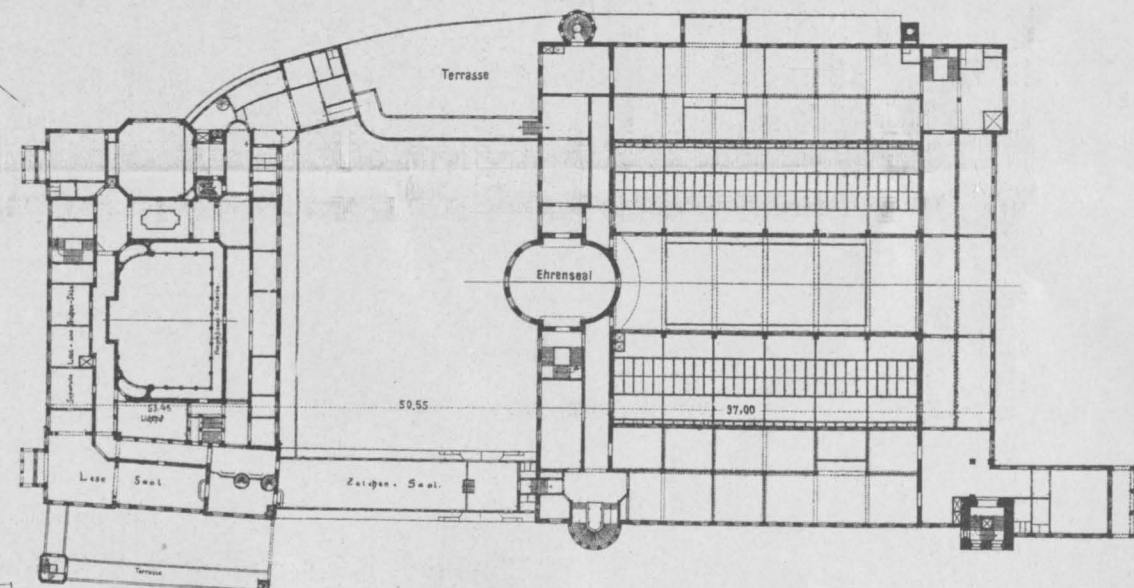


Abb. 6 I. Obergeschoß





# ZEITSCHRIFT DES ÖSTERREICHISCHEN INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES

777

Nr. 48

Wien, Freitag den 27. November 1908

LX. Jahrgang

**INHALT:** Versuche an einem Dieselmotor. Von Dr. Ing. Karl Kobes. — Transportable elektro-hydraulische Nietmaschine. Von H. Spillmann. — August Steinermaier †. — Mitteilungen aus einzelnen Fachgebieten. Eisenbahnwesen. Tunnelbau. — Fachgruppenberichte. — Patentbericht. — Zeitschriftenschau. — Bücherschau. — Eingelangte Bücher. — Vereinsangelegenheiten. — Briefe an die Schriftleitung. — Personalmeldungen.

Alle Rechte vorbehalten

## Versuche an einem Dieselmotor.

(Elektrische Leistungsmessung über zwei Riementriebe.)

Von Dr. Ing. Karl Kobes, o. ö. Professor an der Technischen Hochschule in Wien.

(Schluß zu Nr. 46)

### 5. Leistungsverlust infolge Lagerreibung an der Vorgelegewelle.

Das abgekuppelte Stück der Vorgelegswelle lief in drei Lagern, ist somit als kontinuierlicher Träger auf drei Stützen zu behandeln. Zur Ermittlung des Leistungsverlustes infolge Lagerreibung ist die Kenntnis der Stützenkräfte erforderlich. Diese sind somit zunächst zu bestimmen:

#### a) Stützenkräfte, herrührend vom Eigengewichte der Vorgelegewelle.

Mit dem Durchmesser  $d = 110 \text{ mm}$  und dem spezifischen Gewichte  $\gamma = 7.8 \text{ kg/dm}^3$  ergibt sich das Eigengewicht der Vorgelegewelle

$$q = 74 \text{ kg/m.}$$

Für die Ermittlung der drei Stützenkräfte bestehen folgende drei Gleichungen\*):

$$\begin{aligned} A_w + B_w + C_w &= q \cdot (l_1 + l_2), \\ A_w l_1 - \frac{q l_1^2}{2} - C_w l_2 + \frac{q l_2^2}{2} &= 0, \\ \frac{q \cdot (l_1^3 + l_2^3)}{8} &= \frac{A_w l_1^2 + C_w l_2^2}{3}. \end{aligned}$$

Mit  $l_1 = 1.675 \text{ m}$ ,  $l_2 = 2.200 \text{ m}$ ,  $q = 74 \text{ kg/m}$ , erhält man

$$\begin{aligned} A_w + B_w + C_w &= 286.75, \\ 1.675 A_w - 2.2 C_w &= -75.27, \\ 0.935 A_w + 1.613 C_w &= 141.96. \end{aligned}$$

Aus diesen drei Gleichungen folgen die Stützenkräfte (Abb. 6 und 7):

$$A_w = 40 \text{ kg}, \quad B_w = 182 \text{ kg}, \quad C_w = 65 \text{ kg}.$$

#### b) Stützenkräfte, herrührend vom Eigengewichte der Riemenscheiben $D_2$ und $D_3$ .

Riemenscheibe  $D_2$  aus Gußeisen:

$$D_2 = 1200 \text{ mm}, \quad B_2 = 400 \text{ mm}.$$

Nach Hütte. 19. Aufl., I., S. 638, ist das Gewicht der einteiligen Scheibe

$$G_2 = 230 \text{ kg}$$

(für die zweiteilige Scheibe wäre  $G_2 = 279 \text{ kg}$ ).

Nach Freytag: Hilfsbuch für den Maschinenbau. 2. Aufl., S. 168, wäre  $G_2 = 260$ , bzw.  $285 \text{ kg}$ .

Das beträchtliche Gewicht der Reibungskupplung kann nicht berücksichtigt werden, da ihre Konstruktion nicht bekannt ist. Durch diese Vernachlässigung werden die Stützenkräfte und damit die Lagerreibung zu klein erhalten.

Riemenscheibe  $D_3$  aus Holz:

$$D_3 = 1200 \text{ mm}; \quad B_3 = 500 \text{ mm}.$$

\*) Mehrten: Statik der Baukonstruktionen und Festigkeitslehre. 3. Bd., S. 40.

Nach Angabe der Fabrik für hölzerne Riemenscheiben von Dörsam in Wien kann

$$G_3 = 100 \text{ kg}$$

gesetzt werden.

Die Stützenkräfte von  $G_2$  und  $G_3$  werden mit Hilfe des Maxwellschen Satzes von der Gegenseitigkeit der Verschiebungen\*) ermittelt.

Die Verschiebungen ergeben sich aus Abb. 5\*\*), und aus der Gleichung

$$B_s y_b = G_2 y_2 + G_3 y_3$$

folgt die Stützenkraft

$$B_s = \frac{y_2}{y_b} \cdot G_2 + \frac{y_3}{y_b} \cdot G_3.$$

Zu dieser Gleichung kommen die zwei weiteren

$$\begin{aligned} A_s - G_2 + B_s - G_3 + C_s &= 0, \\ A_s l_1 - G_2 a + G_3 b - C_s l_2 &= 0. \end{aligned}$$

Aus diesen drei Gleichungen rechnen sich die Stützenkräfte:

$$\begin{aligned} A_s &= G_2 \cdot \frac{l_2 \cdot \left(1 - \frac{y_2}{y_b}\right) + a}{l_1 + l_2} + G_3 \cdot \frac{l_2 \cdot \left(1 - \frac{y_3}{y_b}\right) - b}{l_1 + l_2}, \\ B_s &= G_2 \cdot \frac{y_2}{y_b} + G_3 \cdot \frac{y_3}{y_b}, \\ C_s &= G_2 \cdot \frac{l_1 \cdot \left(1 - \frac{y_2}{y_b}\right) - a}{l_1 + l_2} + G_3 \cdot \frac{l_1 \cdot \left(1 - \frac{y_3}{y_b}\right) + b}{l_1 + l_2}. \end{aligned}$$

Mit den Werten des vorliegenden Falles

$$\begin{aligned} l_1 &= 1.675 \text{ m}, \quad l_2 = 2.200 \text{ m}, \quad a = 0.775, \quad b = 1.050 \text{ m}, \\ G_2 &= 230 \text{ kg}, \quad G_3 = 100 \text{ kg}, \end{aligned}$$

$$\left. \begin{aligned} \frac{y_2}{y_b} &= \frac{347}{497} = 0.70 \\ \frac{y_3}{y_b} &= \frac{385}{497} = 0.77 \end{aligned} \right\} \text{ nach Abb. 5,}$$

erhält man (Abb. 6 und 7):

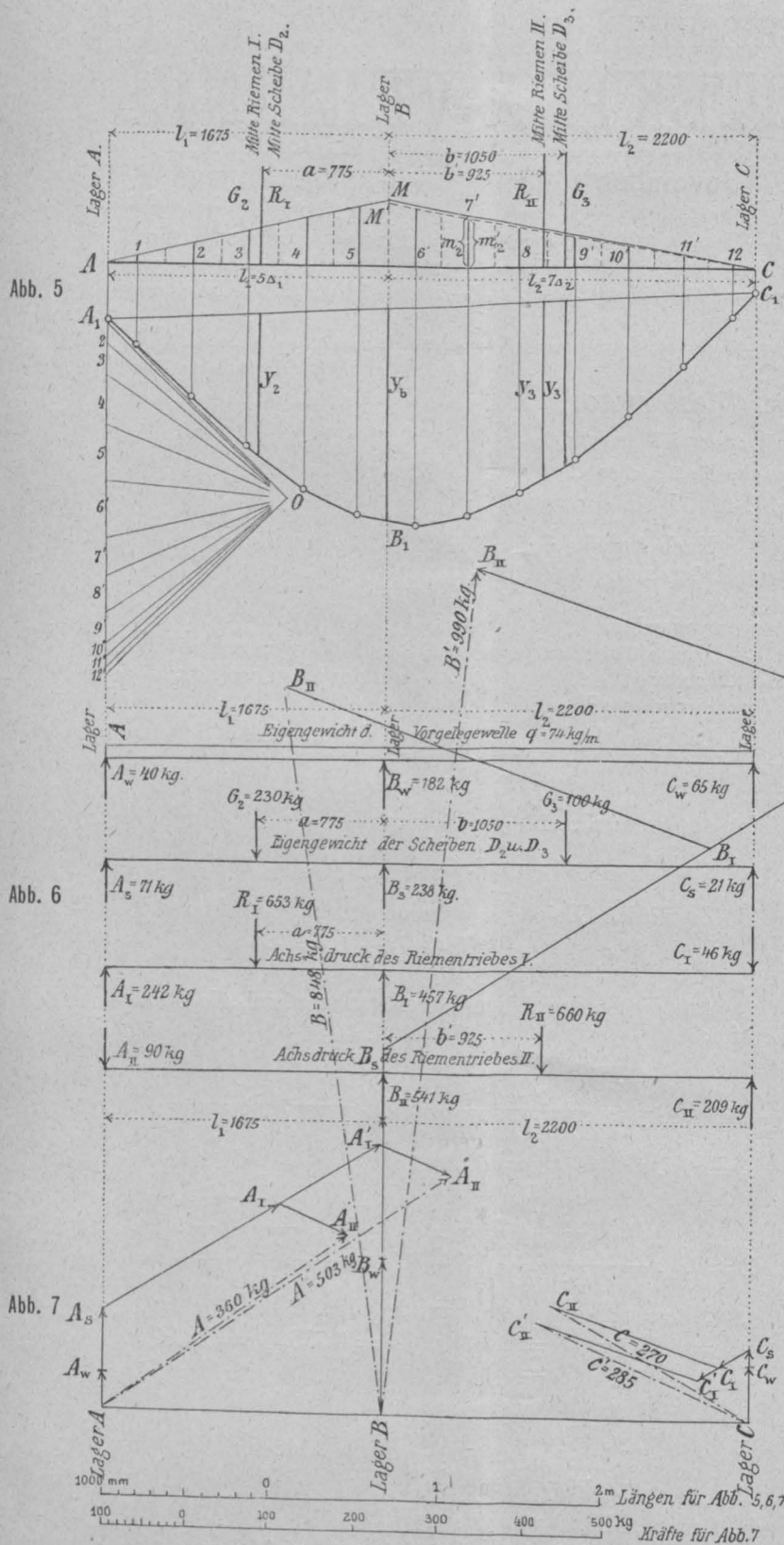
$$A_s = 71 \text{ kg}, \quad B_s = 238 \text{ kg}, \quad C_s = 21 \text{ kg}.$$

\*) Mehrten. 3. Bd., S. 85 und 93.

\*\*) Zur Abb. 5 ist folgendes zu bemerken:

Die Last 1 in B gibt die Momentenfläche  $AMB$ . Diese als Belastungsfläche angesehen, erhält man mit Hilfe des Krafteckes  $O$  in dem zugehörigen Seilecke  $A_1 B_1 C_1$  die elastische Linie und mit dieser die Verschiebungen  $y$ .

Nach Reduktion der Höhen  $m_2$  der  $l_2$ -Streifen mit der Breite  $\Delta_2 = \frac{l_2}{7}$  auf die Breite der  $l_1$ -Streifen  $\Delta_1 = \frac{l_1}{5}$ ,  $m_2' \cdot \Delta_1 = m_2 \cdot \Delta_2$ , also  $m_2' = \left(\frac{5}{7} \cdot \frac{l_2}{l_1}\right) \cdot m_2 = 0.938 \cdot m_2$  (Linie  $M'C$ ), wurden im Krafteck die mittleren Höhen der Trapeze (Dreiecke) aufgetragen.



### c) Stützenkräfte, herrührend von den Riementrieben.

Um diese ermitteln zu können, ist die Kenntnis der Achsdrücke der Riementriebe erforderlich.

α. Achsdrücke.

Der von einem Riementriebe hervorgerufene Achsdruck ist abhängig von der Vorspannung, mit welcher der Riemen auf die Scheiben aufgelegt wird. Bezeichnet man diese mit  $S_0$ , so ist die Spannung während des Betriebes\*)

\*) Grove: Einfache Maschinenteile. S. 256.

$$\text{im ziehenden Trum: } S_1 = S_0 + \frac{P}{2},$$

$$\text{im gezogenen Trum: } S_2 = S_0 - \frac{P}{2}.$$

Bedeutet

$q$  das Gewicht des Riemens in  $\text{kg/m}$ ,  
 $v$  die Riementgeschwindigkeit in  $\text{m/sek.}$ ,  
 $\alpha$  den umspannten Bogen,

$\mu$  den Reibungskoeffizienten zwischen Riemen und Scheibe, so rechnet sich die Vorspannung, welche mindestens erforderlich ist, um  $P \text{ kg}$  Umfangskraft übertragen zu können, aus

$$S_0 \geq \frac{P}{2} \cdot \frac{e^{\mu \alpha} + 1}{e^{\mu \alpha} - 1} + q \cdot \frac{v^2}{g}.$$

Damit wird

$$S_1 \geq P \cdot \frac{e^{\mu \alpha}}{e^{\mu \alpha} - 1} + q \cdot \frac{v^2}{g},$$

$$S_2 \geq P \cdot \frac{1}{e^{\mu \alpha} - 1} + q \cdot \frac{v^2}{g}.$$

Für den Achsdruck sind maßgebend

$$S_1' = S_1 - q \cdot \frac{v^2}{g} \geq P \cdot \frac{e^{\mu \alpha}}{e^{\mu \alpha} - 1},$$

$$S_2' = S_2 - q \cdot \frac{v^2}{g} \geq P \cdot \frac{1}{e^{\mu \alpha} - 1},$$

weil die Fliehkraft auf eine Loslösung des Riemens hinwirkt.

$S_1'$  hat die Richtung der Tangente an der Auflaufstelle der treibenden, bzw. an der Ablaufstelle der getriebenen Scheibe,

$S_2'$  hat die Richtung der Tangente an der Ablaufstelle der treibenden, bzw. an der Auflaufstelle der getriebenen Scheibe.

Der Achsdruck  $R$  ist die Resultierende aus  $S_1'$  und  $S_2'$ , wobei nach Maßgabe auch das Riementgewicht berücksichtigt werden kann.

Die Richtungen dieser Tangenten erhält man aus dem Durchhänge des Riemens. Dieser ist, wenn man die Kettenlinie durch eine Parabel ersetzt, beim ziehenden Trum in der Mitte\*)

$$h_1 = \frac{e^2 \cdot q}{8 S_{m1}} \text{ mit } S_{m1} = S_1 + q \cdot \frac{a}{2} = S_1' + q \cdot \frac{v^2}{g} + q \cdot \frac{a}{2},$$

$$\text{beim gezogenen Trum in der Mitte}$$

$$h_2 = \frac{e^2 \cdot q}{8 S_{m2}} \text{ mit } S_{m2} = S_2 + q \cdot \frac{a}{2} = S_2' + q \cdot \frac{v^2}{g} + q \cdot \frac{a}{2}.$$

Weichen die Richtungen wenig voneinander ab, so kann für den Achsdruck

$$R = S_1' + S_2' = P \cdot \frac{e^{\mu \alpha} + 1}{e^{\mu \alpha} - 1} + 2 q \cdot a$$

genommen werden, falls man das Riementgewicht auch noch berücksichtigen will.

Nun ergeben sich bei schnellaufenden Riemen infolge des elastischen Verhaltens des Riemens für  $S_1'$  und  $S_2'$  wesentlich kleinere Werte als die eben gerechneten. Dieser Umstand, dessen Berücksichtigung der Berechnung den Boden entzieht, kommt hier nicht in Betracht. Es dürfte vielmehr im vorliegenden Falle der Achsdruck größer als der nach dem obigen Vorgange berechnete sein, da der frisch aufgelegte Riemen gewöhnlich stärker gespannt wird, als zur Übertragung von  $P$  erforderlich ist\*\*).

\*) Hütte. 19. Aufl., I., S. 632.

\*\*) Hütte. 19. Aufl., I., S. 635 und Bach: Maschinenelemente. 9. Aufl., S. 368 und 363.



## Anwendung auf den vorliegenden Fall.

Da keine Spannvorrichtungen vorhanden sind, so ist mit der Vorspannung für die Höchstleistung

$$N_e = 86.2 \text{ PS}_e$$

zu rechnen.

**Riementrieb I.** Was den Wert  $\mu$  anbelangt, so kann nach den Versuchen von Kammerer\*) unter günstigen Umständen für einfache Riemen auf Scheiben von 1000 mm Durchmesser

$$\mu = 0.5$$

gesetzt werden.

Der umspannte Bogen an der Scheibe  $D_2$  ergibt sich mit  $e_1 = 5.213 \text{ m}$  aus  $\sin \beta_2 = \frac{D_1 - D_2}{2 e_1} = 0.0528 = \beta_2$

$$\alpha_2 = \pi - 2 \beta_2 = 3.037.$$

$$e^{\mu \alpha_2} = 4.55, \frac{e^{\mu \alpha_2}}{e^{\mu \alpha_2} - 1} = 1.28,$$

$$\frac{1}{e^{\mu \alpha_2} - 1} = 0.28, \frac{e^{\mu \alpha_2} + 1}{e^{\mu \alpha_2} - 1} = 1.56.$$

Mit

$$N_e = 86.2 \text{ PS}_e, v_1 = 15.45 \text{ m/sek.}$$

folgt

$$P_1 = \frac{75 N_e}{v_1} = 418.4 \text{ kg}$$

und damit

$$S_{1I'} = 535.6 \text{ kg}, S_{2I'} = 117.2 \text{ kg.}$$

Mit

$$a_1 = 2.715 \text{ m}, q_1 = 2.7 \text{ kg/m}^{**}), q_1 \cdot \frac{v_1^2}{g} = 65.7 \text{ kg}$$

wird

$$S_{m1I} = 605.0 \text{ kg und } S_{m2I} = 186.6 \text{ kg,}$$

ferner

$$h_{1I} = 15.2 \text{ mm und } h_{2I} = 49.2 \text{ mm.}$$

Die Richtungen der  $S_{1I'}$  und  $S_{2I'}$  weichen voneinander und von der Zentrale so wenig ab (Abb. 1), daß mit

$$R_1 = S_{1I'} + S_{2I'} = 1.56 \cdot P_1 = 652.8 \text{ kg}$$

gerechnet werden kann. Durch Weglassen von  $2 q a$  ist der Abweichung genügend Rechnung getragen.

Mit dem üblichen Werte  $\mu = 0.28$  wäre

$$R_1' = 2.49 \cdot P_1 = 1041.8 \text{ kg.}$$

**Riementrieb II.** Was den Reibungskoeffizienten  $\mu$  bei Holzscheiben anbelangt, so heißt es in dem Aufsatz von Kammerer\*\*\*), daß  $\mu$  bei Holzscheiben beträchtlich höher ist als bei eisernen Scheiben, und daß der Einfluß des Materials den des Scheibendurchmessers überwiegt. Dies gilt zunächst nur für Scheiben bis  $\leq 600 \text{ mm}$ . Bei Doppelriemen ist  $\mu$  kleiner (§. 1091, Punkt 4). Mit Rücksicht darauf, daß der Durchmesser der kleinen Scheibe  $D_4$  nur 370 mm beträgt und ein neuer Doppelriemen verwendet wurde, dürfte  $\mu = 0.5$  ziemlich hoch geschätzt sein. Rechnet man mit diesem Werte, so wird der Wirkungsgrad eher zu groß erhalten.

Der umspannte Bogen an der Scheibe  $D_4$  ergibt sich mit

$$e_{II} = 6.374 \text{ m aus } \sin \beta_4 = \frac{D_3 - D_4}{2 e_{II}} = 0.065 = \beta_4$$

$$\alpha_4 = \pi - 2 \beta_4 = 3.011,$$

\*) „Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure“ 1907, S. 1092.

\*\*) Nach B a c h: Maschinenelemente. 9. Aufl., S. 408:  $\frac{q}{f} = 0.11$ .

\*\*\*\*) „Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure“ 1907, S. 1091, Punkt 8).

$$e^{\mu \alpha_4} = 4.50, \frac{e^{\mu \alpha_4}}{e^{\mu \alpha_4} - 1} = 1.29,$$

$$\frac{1}{e^{\mu \alpha_4} - 1} = 0.29, \frac{e^{\mu \alpha_4} + 1}{e^{\mu \alpha_4} - 1} = 1.58.$$

Mit

$$N_e = 86.2 \text{ PS}, \tau_2 = 1, \frac{D_3}{D_2} = 1$$

wird

$$P_{II} = \eta_{II}' \cdot P_I = 417.9 \text{ kg und damit}$$

$$S_{1II'} = 539.1 \text{ kg}, S_{2II'} = 121.2 \text{ kg.}$$

Mit

$$v_3 = \eta_{II}'' \cdot v_1 = 15.19 \text{ m/sek.}, a_{II} = 2.150 \text{ m,}$$

$$q_{II} = 3.7 \text{ kg/m, } q_{II} \cdot \frac{v_3^2}{g} = 87.0 \text{ kg}$$

wird

$$S_{m1II} = 630.1 \text{ kg und } S_{m2II} = 212.2 \text{ kg,}$$

ferner

$$h_{1II} = 29.8 \text{ mm und } h_{2II} = 88.6 \text{ mm.}$$

Auch hier weichen die Richtungen von  $S_{1II'}$  und  $S_{2II'}$  wenig voneinander und von der Zentrale ab (Abb. 1), so daß mit

$$R_{II} = S_{1II'} + S_{2II} = 1.58 P_{II} = 660.3 \text{ kg}$$

gerechnet werden kann.

Da der übliche Wert für Holzscheiben  $\mu = 0.47^*)$  nur wenig von dem oben angenommenen Werte  $\mu = 0.5$  abweicht, so wurde von einer Rechnung mit  $\mu = 0.47$  abgesehen.

### β. Stützenkräfte vom Riementriebe I.

Die Stützenkräfte rechnen sich aus den 3 Gleichungen:

$$A_I - R_I + B_I - C_I = 0,$$

$$A_I l_1 - R_I \cdot a + C_I l_2 = 0,$$

$$B_I = \frac{y_2}{y_b} \cdot R_I;$$

und zwar erhält man mit dem letzten Werte

$$A_I = \frac{\left(1 - \frac{y_2}{y_b}\right) \cdot l_2 + a}{l_1 + l_2} \cdot R_I,$$

$$C_I = \frac{a - \left(1 - \frac{y_2}{y_b}\right) \cdot l_1}{l_1 + l_2} \cdot R_I.$$

Im vorliegenden Falle ist:

$$l_1 = 1.675 \text{ m, } l_2 = 2.200 \text{ m, } a = 0.775 \text{ m, } R_I = 652.8 \text{ kg,}$$

$$\frac{y_2}{y_b} = 0.7 \text{ folgt aus Abb. 5., und damit wird (Abb. 6 u. 7):}$$

$$A_I = 241.7 \text{ kg, } B_I = 457.0 \text{ kg, } C_I = 45.9 \text{ kg.}$$

Mit dem üblichen Werte  $\mu = 0.28$ , für welchen oben  $R_I' = 1041.8 \text{ kg}$  gerechnet wurde, wäre

$$A_I' = 385.8 \text{ kg, } B_I' = 729.2 \text{ kg, } C_I' = 73.2 \text{ kg.}$$

### γ. Stützenkräfte vom Riementriebe II.

Die Stützenkräfte rechnen sich aus den 3 Gleichungen:

$$-A_{II} + B_{II} - R_{II} + C_{II} = 0,$$

$$-A_{II} \cdot l_1 + R_{II} \cdot b' - C_{II} \cdot l_2 = 0,$$

$$B_{II} = \frac{y_3'}{y_b} \cdot R_{II};$$

\*) Grove: Einfache Maschinenteile. S. 257.

und zwar erhält man mit dem letzten Werte

$$A_{II} = \frac{b' - \left(1 - \frac{y_3'}{y_b}\right) \cdot l_2}{l_1 + l_2} \cdot R_{II},$$

$$C_{II} = \frac{b' + \left(1 - \frac{y_3'}{y_b}\right) \cdot l_1}{l_1 + l_2} \cdot R_{II}.$$

Im vorliegenden Falle ist:

$$l_1 = 1.675 \text{ m}, l_2 = 2.200 \text{ m}, b' = 0.925 \text{ m},$$

$$R_{II} = 660.3 \text{ kg},$$

$\frac{y_3'}{y_b} = 0.82$  folgt aus Abb. 5, und damit wird (Abb. 6 u. 7):

$$A_{II} = 90.1 \text{ kg}, B_{II} = 541.4 \text{ kg}, C_{II} = 209.0 \text{ kg}.$$

δ. Resultierende Stützenkräfte.

Die in Abb. 7 vorgenommene Zusammensetzung führt zu folgenden resultierenden Stützenkräften:

Mit  $\mu = 0.5$  beim Riementriebe I:

$$A = 360 \text{ kg}, B = 848 \text{ kg}, C = 270 \text{ kg}.$$

Mit  $\mu = 0.28$  beim Riementriebe I:

$$A' = 503 \text{ kg}, B' = 990 \text{ kg}, C' = 285 \text{ kg}.$$

d. Leistungsverlust infolge Lagerreibung an der Vorgelegswelle.

$$N_l = (\mu_{1A} \cdot A + \mu_{1B} \cdot B + \mu_{1C} \cdot C) \cdot \frac{v}{75} \text{ PS}.$$

Mit  $D_1 = 1750 \text{ mm}$ ,  $D_2 = 1200 \text{ mm}$ ,  $n_1 = 168.6$  und  $\eta_{11}'' = 0.983$  bei  $N_e = 86.2 \text{ PS}$  nach Abb. 2 wird die Umlaufzahl der Vorgelegswelle in der Minute

$$n_2 = \eta_{11}'' \cdot \frac{D_1}{D_2} \cdot n_1 = 241.7$$

und ihre Umfangsgeschwindigkeit bei  $d = 110 \text{ mm}$  Durchmesser

$$v = \frac{n_2 d \pi}{60} = 1.4 \text{ m/sek.}$$

Was nun den Reibungskoeffizienten  $\mu_1$  anbelangt, so ist dieser nach den Arbeiten von Stribeck\*), Lasche\*\*) und Heimann\*\*\*) abhängig von der Geschwindigkeit, vom spezifischen Lagerdruck, von der Lagertemperatur und vom Schmiermittel, ferner davon, ob das Lager eingelaufen ist, und ob die Anwärperiode bereits vorüber ist oder nicht.

\*) „Mitteilungen über Forschungsarbeiten“, Heft 7.

\*\*) „Mitteilungen über Forschungsarbeiten“, Heft 9.

\*\*\*) „Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure“ 1905, S. 1161.

Im vorliegenden Falle waren die Verhältnisse an den Lagern gewiß keine solchen, daß sie die Annahme jener niedrigen Werte von  $\mu_1$  rechtfertigen würden, wie sie aus Laboratoriumsversuchen ermittelt wurden. Es wird vielmehr richtiger sein, unter Hinweis auf die von Bach\*) entwickelten Gesichtspunkte den gleichen Wert von  $\mu_1$  für alle drei Lager zugrunde zu legen und hierfür den von Bach vorgeschlagenen Wert

$$\mu_1 \approx \frac{1}{16} = 0.06$$

anzunehmen.

Damit rechnet sich:

$$N_l = \mu_1 \cdot (A + B + C) \cdot \frac{v}{75} \text{ mit } A + B + C = 1478 \text{ kg}$$

$$N_l = 1.63 \text{ PS},$$

bezw.

$$N_l' = \mu_1 (A' + B' + C') \cdot \frac{v}{75} \text{ mit } A' + B' + C' = 1778 \text{ kg}$$

$$N_l' = 1.96 \text{ PS}.$$

Rechnet man mit

$$N_l = 1.5 \text{ PS},$$

so entspräche dieser Annahme  $\mu_1 = 0.055$ , bzw.  $\mu_1 = 0.046$ , und man hat  $\mu_1$  gewiß nicht zu hoch geschätzt.

Aus

$$\eta_{12} = 1 - \frac{N_l}{\eta_{11} N_1}$$

und

$$\eta_{13} = e \cdot \left[ \left(1 + \frac{d}{f}\right) - \eta_{11}' \eta_{12} \cdot \frac{N_1}{f} + \frac{1}{\eta_{11}' \eta_{12}} \cdot \frac{d}{N_1} \right]$$

oder wegen

$$e = 1, \frac{1}{f} = 0, \frac{d}{f} = 0, \eta_{11}' = 1 \text{ bei größeren } N_1$$

$$\eta_{13} = 1 - \frac{1}{\eta_{12}} \cdot \frac{2.26}{N_1}$$

sieht man, daß mit einem zu kleinen  $N_1$ ,  $\eta_{12}$ ,  $\eta_{13}$  und damit  $\eta$  zu groß erhalten werden.

Mit einem zu großen  $\eta$  erhält man aber bei gleichem  $N_1$  ein zu kleines  $N_e$ , es wird also  $C_e$  sicher nicht zu klein gerechnet.

## II. Die $C_1 N_e$ -Kurve.

In Tafel 5 sind die indizierten Wirkungsgrade  $\eta_i$  nach verschiedenen Versuchen zusammengestellt. Der untere Teil der Tafel bezieht sich auf unseren Dieselmotor.

\*) Maschinenelemente. 9. Aufl., S. 469.

Tafel 5.

Nennleistung $N_e$	Indizierter Wirkungsgrad $\eta_i = \frac{636.8}{C_i H}$				Brennstoff		
20 $PS_e$ *)	0.43 bis 0.498 bei 39.9 $PS_i$ bis bei 13.44 $PS_i$				Rohnaphtha, 10.148 WE/kg, $\gamma = 0.8754 - 0.8786 \text{ kg/dm}^3$		
30 $PS_e$ *)	0.375 bis 0.407 bei 52.94 $PS_i$ bis bei 22.7 $PS_i$						
70 $PS_e$ **)	0.414 bis 0.433 bei 109.0 $PS_i$ bis bei 54.7 $PS_i$				Russisches Petroleum, 10.300 WE/kg, $\gamma = 0.806 \text{ kg/dm}^3$		
200 $PS_e$ ***)	0.42 bis 0.465 bei 298.9 $PS_i$ bis bei 109.6 $PS_i$				Hallenser Rohöl, 9810 WE/kg, $\gamma = 0.893 \text{ kg/dm}^3$		
70 $PS_e$	0.442 bei 100.1 $PS_i$		0.529 bei 101.4 $PS_i$		Rohpetroleum, 10.525.6 WE/kg $\gamma = ?$		
	0.60	Mittel 0.57	0.61	Mittel 0.58	0.62	$\eta_t'$	unveränderliche spezifische Wärme
	0.54		0.56		0.58		$\eta_t$
	Versuch A		Versuch C		Versuch D		
	*) Guldner: Verbrennungsmotoren. 2. Aufl., S. 108.						
**) Guldner: Verbrennungsmotoren. 2. Aufl., S. 474.							
***) Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure, 1901, S. 423.							

\*) Galdner: Verbrennungsmotoren. 2. Aufl., S. 108.

\*\*) Galdner: Verbrennungsmotoren. 2. Aufl., S. 474.

\*\*\*) „Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure“ 1906, S. 431.



$\eta_i$  für Versuch A stimmt gut mit den aus anderen Versuchen ermittelten  $\eta_i$  überein und ist, diese überragend, als ein günstiger Wert zu bezeichnen.

$\eta_i$  für Versuch C ist bei gleicher indizierter Leistung wie bei A wesentlich größer als  $\eta_i$  für Versuch A. Da sich auch für Versuch D ein bedenklich hoher Wert ergibt, so ist, bevor eine Entscheidung über beide getroffen wird, zu untersuchen, ob diese Werte möglich und wahrscheinlich sind. Zu diesem Zwecke ist der thermische Wirkungsgrad des verlustfreien Dieselmotors zu berechnen. Führt man die Rechnung mit veränderlichen und mit unveränderlichen spezifischen Wärmen durch, so kann man den wahrscheinlichen Wert des thermischen Wirkungsgrades zwischen den beiden Rechnungswerten schätzen.

#### 1. Thermischer Wirkungsgrad bei veränderlichen spezifischen Wärmen.

Mit

$$p v = R T, \quad c_p - c_v = A \frac{R}{b},$$

$$c_v = a + \alpha T, \quad c_p = b + \alpha T, \quad \frac{b}{a} = m$$

geht die Rechnung, wie folgt:

In den angesaugten  $V_0 - V_1 \text{ m}^3$  (Abb. 9) sind enthalten  $G_i \text{ kg}$  Luft, im Kompressionsraume von  $V_1 \text{ m}^3$  Inhalt  $G_r \text{ kg}$  Rückstände.

$$\frac{V_0}{V_1}, \quad T_0 \text{ und } p_0$$

sind als gegeben zu betrachten.

Die Kompression bezieht sich auf  $G_i + G_r \text{ kg}$ .

Der Enddruck der Kompression  $p_1$  rechnet sich aus der Gleichung der Adiabate\*):

$$\ln \left[ \frac{p_1}{p_0} \cdot \left( \frac{V_1}{V_0} \right)^m \right] + \frac{\alpha}{a \cdot R \cdot (G_i + G_r)} \cdot p_0 \cdot V_0 \cdot \left[ \frac{p_1}{p_0} \cdot \left( \frac{V_1}{V_0} \right) - 1 \right] = 0 \quad 1).$$

Die Temperatur am Ende der Kompression  $T_1$  ergibt sich aus

$$\frac{p_1 V_1}{p_0 V_0} = \frac{(G_i + G_r) \cdot R \cdot T_1}{(G_i + G_r) \cdot R \cdot T_0} \quad T_1 = \frac{p_1}{p_0} \cdot \left( \frac{V_1}{V_0} \right) \cdot T_0 \quad 2).$$

Während der nun folgenden Verbrennung bei unveränderlichem Druck wird die Brennstoffmenge  $G_b$  eingeführt; da  $G_b$  klein ist gegen  $(G_i + G_r)$ , so kann gerechnet werden, als ob sich die Wärmezufuhr von  $Q_1 \text{ WE}$  auf  $G = (G_b + G_i + G_r) \text{ kg}$  beziehen würde. Die Endtemperatur der Verbrennung  $T_2$  folgt dann aus:

$$d Q_1 = G \cdot c_p \cdot d T = G \cdot (b + \alpha T) \cdot d T,$$

$$Q_1 = G \cdot \left[ b \cdot (T_2 - T_1) + \frac{\alpha}{2} \cdot (T_2^2 - T_1^2) \right],$$

$$T_2 = \frac{1}{\alpha} \cdot \left[ -b + \sqrt{2 \alpha \left( \frac{Q_1}{G} + b \cdot T_1 \right) + b^2 + \alpha^2 T_1^2} \right] \quad 3)$$

und damit

$$V_2 = \frac{G \cdot R \cdot T_2}{p_1} \quad 4).$$

Die Expansion bezieht sich auf  $G = G_b + G_i + G_r \text{ kg}$ ; der Enddruck der Expansion  $p_3$  rechnet sich aus der Gleichung der Adiabate

$$\ln \left[ \frac{p_3}{p_2} \cdot \left( \frac{V_3}{V_2} \right)^m \right] + \frac{\alpha}{a \cdot R \cdot (G_b + G_i + G_r)} \cdot p_2 \cdot V_2 \cdot \left[ \frac{p_3}{p_2} \cdot \left( \frac{V_3}{V_2} \right) - 1 \right] = 0 \quad 5).$$

Die Endtemperatur der Expansion  $T_3$  ergibt sich aus

$$T_3 = \frac{p_3}{p_2} \cdot \left( \frac{V_3}{V_2} \right) \cdot T_2 \quad 6).$$

Während der nun folgenden Zustandsänderung bei unveränderlichem Volumen wird die Wärmemenge  $Q_2$  abgeführt

$$d Q_2 = G \cdot c_v \cdot d T = G \cdot (a + \alpha T) \cdot d T,$$

$$Q_2 = G \cdot \left[ a \cdot (T_3 - T_0) + \frac{\alpha}{2} \cdot (T_3^2 - T_0^2) \right] \quad 7).$$

Die in Arbeit umgesetzte Wärmemenge ist nunmehr

$$Q = Q_1 - Q_2 \quad 8)$$

und der thermische Wirkungsgrad

$$\eta_t = \frac{Q}{Q_1} \quad 9).$$

Auf den Versuch C angewendet, erhält man folgende Werte: In der Stunde angesaugte Luftmenge:

$$V_s = 30 \cdot \frac{\pi}{4} D^2 \cdot S \cdot n;$$

mit  $D = 0.4 \text{ m}$ ,  $S = 0.6 \text{ m}$ ,  $n = 169.5$

$$V_s = 383.401 \text{ m}^3 \text{ Luft.}$$

Brennstoffverbrauch in der Stunde:

$$C_s = 11.6 \text{ kg (nach Tafel 1).}$$

Daher auf  $G_b = 1 \text{ kg}$  Brennstoff, welchem

$$Q_1 = 10.525.6 \text{ WE entspricht,}$$

$$\frac{V_s}{C_s} = V_0 - V_1 = 33.052 \text{ m}^3 \text{ Luft.}$$

$$\frac{V_0}{V_1} = 16 \text{ angenommen, was zutreffen dürfte,}$$

erhält man

$$\frac{V_0}{V_1} = 35.256 \text{ m}^3,$$

$$V_1 = 2.204 \text{ m}^3.$$

Wegen des großen Luftüberschusses kann mit den Werten für Luft gerechnet werden

$$c_v = a + \alpha T \quad \left. \begin{array}{l} a = 0.1552, \quad \alpha = 0.000042, \\ c_p = b + \alpha T \quad \left. \begin{array}{l} b = 0.2245, \quad m = \frac{b}{a} = 1.45. \end{array} \right\} \end{array} \right.$$

$$m = \frac{b}{a} = 1.45.$$

$$\text{Aus } c_p - c_v = A \cdot R \text{ folgt mit } \frac{1}{A} = 424$$

$$R = 29.43, \quad \frac{\alpha}{a \cdot R} = 0.0000092.$$

Aus  $p_0 \cdot (V_0 - V_1) = G_i \cdot R \cdot T_0$  und  $p_0 \cdot V_1 = G_r \cdot R \cdot T_0$  ergibt sich mit  $p_0 = 1 \text{ at}$ ,  $T_0 = 350^\circ \text{ abs.}$

$$G_i = 32.09 \text{ kg und } G_r = 2.14 \text{ kg,}$$

also

$$G_i + G_r = 34.23 \text{ kg.}$$

Gleichung 1) für den Enddruck der Kompression lautet:

$$\log p_1 = 5.7872 - 0.0000002573 \cdot p_1,$$

$p_1$  ergibt sich als Abszisse des Schnittpunktes  $K_{ACD}$  der links stehenden logarithmischen Kurve und der rechts stehenden Geraden (Abb. 8) mit  $p_1 = 465.100 \text{ kg/m}^2 = 46.51 \text{ kg/cm}^2$ .

$$\text{Gleichung 2) liefert } T_1 = 1018^\circ \text{ abs.}$$

$$\text{Mit } G_b = 1 \text{ kg, } G = G_b + G_i + G_r = 35.23 \text{ kg}$$

$$\text{erhält man aus Gleichung 3) } T_2 = 2052^\circ,$$

$$4) \quad V_2 = 4.574 \text{ m}^3.$$

$$\text{Aus Gleichung 5) für den Enddruck der Expansion } p_3$$

$$\log p_3 = 4.62277 - 0.000004 \cdot p_3$$

erhält man mit der Schnittmethode (Abb. 8, Punkt  $E_C$ )

$$p_3 = 31.415 \text{ kg/m}^2 = 3.14 \text{ kg/cm}^2.$$

Nach Gleichung 6) ergibt sich  $T_3 = 1068^\circ \text{ abs.}$

Die abgeführte Wärmemenge folgt aus Gleichung 7) mit  $Q_2 = 4679.6 \text{ WE}$  und die in Arbeit umgesetzte Wärme aus Gleichung 8) mit

$$Q = 5846 \text{ WE,}$$

so daß sich bei veränderlichen spezifischen Wärmen der thermische Wirkungsgrad mit  $\eta_t = 0.555$  ergeben würde. Das Diagramm ist in Abb. 9 wiedergegeben.

Auf den Versuch D angewendet, erhält man folgende Werte:

\*) In etwas anderer Form Schöttler: Die Gasmaschine. 4. Aufl., S. 279.

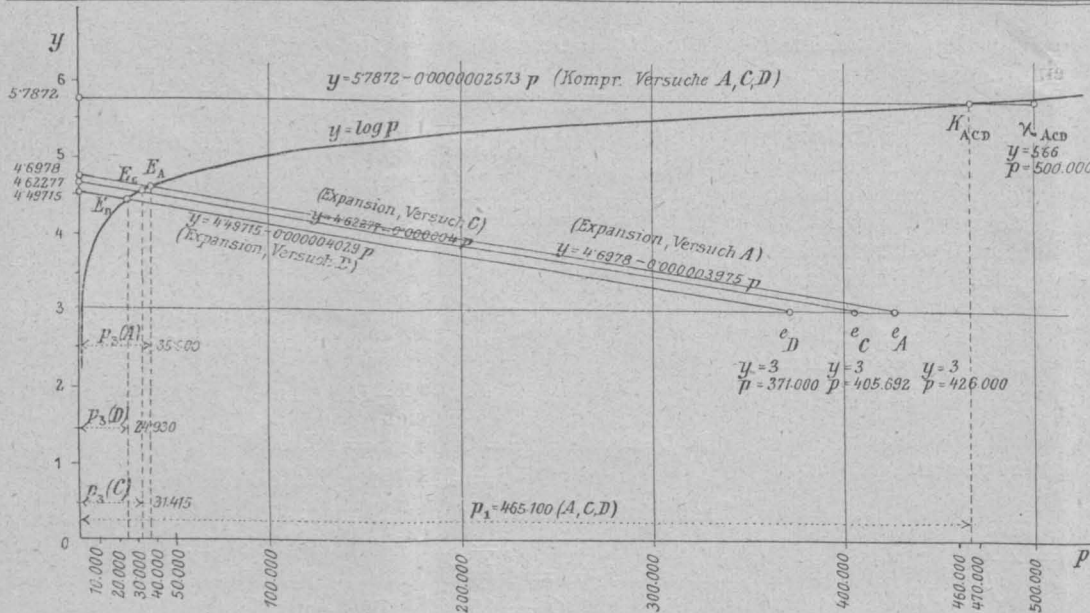


Abb. 8

$n = 170.08$ ,  
 $V_s = 384.713 \text{ m}^3 \text{ Luft}$ ,  
 $C_s = 8.4 \text{ kg Rohöl}$ ,  
 $\frac{V_s}{C_s} = 45.800 \text{ m}^3 \text{ Luft auf 1 kg Brennstoff}$

oder auf  $33.052 \text{ m}^3 \text{ Luft}$  (Versuch C)  $\frac{33.052}{45.800} = 0.722 \text{ kg}$  Rohöl von  $10.525.6 \text{ WE/kg}$ ;  $G_i$  und  $G_r$  bleiben wie beim Versuch C, während für  $G_b = 0.722 \text{ kg}$  und daher für  $Q_1 = 7599.5 \text{ WE}$  zu setzen ist. Mit dem neuen  $G_b$  wird  $G = G_b + G_i + G_r = 34.95 \text{ kg}$ . Die Kompression bleibt ungeändert. Für den thermischen Wirkungsgrad folgt:

$$\eta_t = 0.581.$$

Auf den Versuch A angewendet, erhält man folgende Werte:

$n = 168.6$ ,  
 $V_s = 381.365 \text{ m}^3$ ,  
 $C_s = 13.7 \text{ kg Rohöl}$ ,  
 $\frac{V_s}{C_s} = 27.837 \text{ m}^3 \text{ Luft auf 1 kg Brennstoff}$

oder auf  $33.052 \text{ m}^3 \text{ Luft}$  (Versuch C)  $\frac{33.052}{27.837} = 1.1874 \text{ kg}$  Rohöl von  $10.525.6 \text{ WE/kg}$ .  $G_i$  und  $G_r$  bleiben wie beim Versuche C, während für  $G_b = 1.1874 \text{ kg}$  und daher für  $Q_1 = 12.525 \text{ WE}$  zu setzen ist.

Mit dem neuen  $G_b$  wird  $G = G_b + G_i + G_r = 35.42 \text{ kg}$ . Die Kompression bleibt wie bei der Rechnung für Versuch C.

Für den thermischen Wirkungsgrad folgt:

$$\eta_t = 0.541.$$

## 2. Thermischer Wirkungsgrad bei unveränderlichen spezifischen Wärmen.

Rechnet man mit unveränderlichen spezifischen Wärmen, so gelten folgende Gleichungen:

$$p_1 = p_0 \cdot \left( \frac{V_0}{V_1} \right)^k \quad 1a),$$

$$T_1 = \frac{p_1}{p_0} \cdot \left( \frac{V_1}{V_0} \right) \cdot T_0 \quad 2a),$$

$$T_2 = \frac{Q_1}{G \cdot c_p} + T_1 \quad 3a),$$

$$V_2 = \frac{G \cdot R \cdot T_2}{p_1} \quad 4a),$$

$$p_3 = p_1 \cdot \left( \frac{V_2}{V_0} \right)^k \quad 5a),$$

$$T_3 = \frac{p_3}{p_1} \cdot \left( \frac{V_0}{V_2} \right) \cdot T_2 \quad 6a),$$

$$Q_2 = G \cdot c_v (T_3 - T_0) \quad 7a),$$

$$Q = Q_1 - Q_2 \quad 8a),$$

$$\eta_t = \frac{Q}{Q_1} \quad 9a).$$

Auf den Versuch C angewendet, erhält man mit den Werten für Luft:

$$c_p = 0.24, c_v = 0.17,$$

$$k = 1.41, R = 29.43,$$

ferner mit

$$G_i = 32.09 \text{ kg},$$

$$G_r = 2.14 \text{ kg}, G_b = 1 \text{ kg},$$

$$Q_1 = 10.525.6 \text{ WE},$$

$$\frac{V_0}{V_1} = 16, T_0 = 350^\circ \text{ abs.},$$

$$p_0 = 1 \text{ at:}$$

$$p_1 = 49.85 \text{ kg/cm}^2, T_1 = 1090^\circ \text{ abs.},$$

$$T_2 = 2336^\circ \text{ abs.}, V_2 = 4.86 \text{ m}^3,$$

$$p_3 = 3.05 \text{ kg/cm}^2, T_3 = 1037^\circ \text{ abs.},$$

$$Q_2 = 4115 \text{ WE}, Q = 6411 \text{ WE},$$

$$\eta_t = 0.609.$$

Das Diagramm ist in Abb. 9 dargestellt.

Auf den Versuch D angewendet, erhält man  $\eta_t' = 0.623$ ,

" " Versuch A " " " "  $\eta_t' = 0.596$ .

Die Werte für  $\eta_t$  und  $\eta_t'$  sind in Tafel 5 eingetragen; der wahrscheinliche Wert des thermischen Wirkungsgrades wurde als Mittel aus beiden geschätzt.

Die  $\eta_t$  der Versuche C und D liegen nun allerdings noch unter den thermischen Wirkungsgraden  $\eta_t$  des verlustfreien Dieselmotors, aber diesen Werten so bedenklich nahe

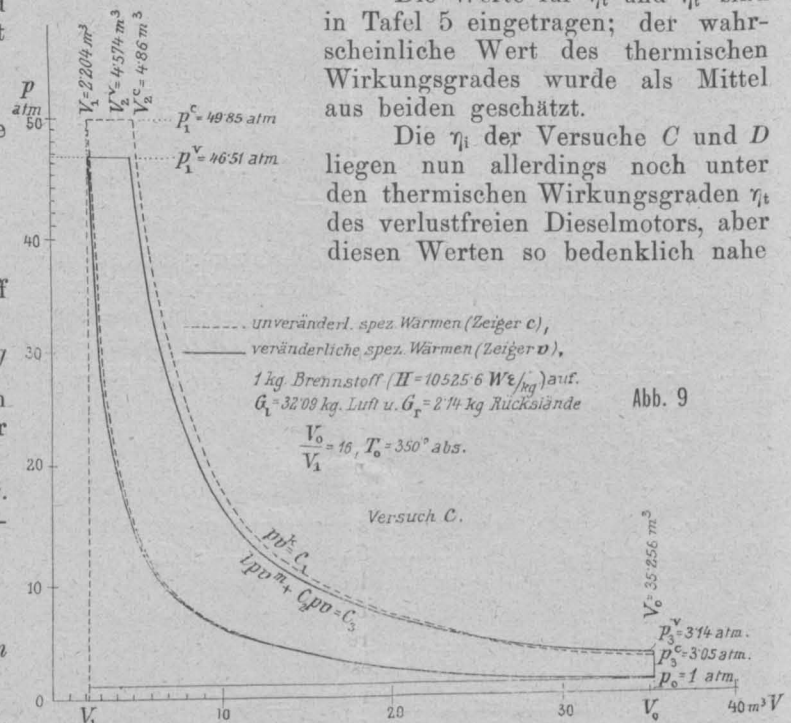


Abb. 9

daß man sie nicht als wahrscheinlich ansehen kann. Dies um so weniger, als einerseits so hohe  $\eta_t$  bis jetzt nicht bekannt geworden sind, andererseits die Rechnung für  $\eta_t$  unter der günstigen Annahme der spezifischen Wärmen für Luft durchgeführt wurde.

Es muß demnach geschlossen werden, daß bei der Feststellung des Brennstoffverbrauches für die Versuche C und D ein Fehler unterlaufen ist.

Die  $C_i N_e$ -Kurve. Von der  $C_i N_e$ -Kurve ist somit nur der einzige Punkt  $A_{ci}$  (Versuch A, Ordinate  $C_i = 135.86 \text{ g}$ ,  $N_e = 71.3 \text{ PS}_s$ ) gegeben, und es handelt sich nun darum, den wahrscheinlichen Verlauf dieser Kurve in Abb. 4 einzutragen.



Zu diesem Zwecke wurden die Versuchswerte nach Abb. 3 benützt und durch  $A_{ci}$  (Abb. 4) eine Parallele zur Verbindung  $C_i C_i$  (Abb. 3) gezogen. Diese fällt schwach mit abnehmender Belastung, was der Erfahrung und dem Wesen des Dieselmotors entspricht.

### III. Die $C_s N_e$ -Kurve.

Da  $C_s = C_i \cdot N_i = C_e \cdot N_e$  ist, so könnte jetzt

$$C_e = \frac{N_i}{N_e} \cdot C_i$$

gerechnet werden, ohne noch die  $C_s N_e$ -Kurve zu zeichnen. Allein diese Kurve gibt eine gute Probe auf die relative Richtigkeit der  $C_i N_e$ -Kurve.

Von  $C_s N_e$ -Kurve ist nach den obigen Erörterungen auch nur ein Punkt, nämlich  $A_{cs}$  (Versuch A, Ordinate  $C_s = 13.7 \text{ kg}$ , Abszisse  $N_e = 71.3 \text{ PS}_e$ ) zuverlässig. Weitere Punkte erhält man aus  $C_s = C_i N_i$ .

Der Verlauf der Kurve und ihre relative Lage entsprechen sehr gut, wie aus dem Vergleiche mit der  $C_s N_e$ -

Es ergibt sich auf diese Weise die in Abb. 4 strichpunktierte  $C_e N_e$ -Kurve, welche sich auf  $H = 10.525.6 \text{ WE/kg}$  bezieht.

Bildet man  $C_e' = 1.05256 \cdot C_e$ , so erhält man die  $C_e' N_e$ -Kurve, welche sich auf  $H' = 10.000 \text{ WE/kg}$  bezieht.

Wie aus Abb. 4 ersichtlich ist, liegen beide Kurven innerhalb der Garantiezonen  $C_{eg} C_{eh}$ .

Die Garantie ist somit von Höchstleistung bis herab auf die halbe Nennleistung sowohl ohne Rücksicht auf den Heizwert als auch bezogen auf einen Brennstoff von  $H' = 10.000 \text{ WE/kg}$  eingehalten. Unter diese Belastungsstufe wurde nicht extrapoliert, da die herangezogenen Versuche nach Abb. 3 nicht unter diese Stufe reichten. Doch könnten durch Verlängerung der  $C_i N_e$ -Kurve (Abb. 4) auch Werte für kleinere Belastung erhalten werden.

Die wahrscheinlichen Werte des Brennstoffverbrauches sind demnach die folgenden (Tafel 6):

Tafel 6.

Belastung $N_e$	Indizierte Leistung $N_i$	Brennstoffverbrauch für 1 PSI-Stde.		Brennstoffverbrauch für 1 PSe-Stde.		Garantierter Brennstoffverbrauch für 1 PSe-Stde. $C_{eg}$ bis $C_{eh}$ in g
		bez. auf $H = 10.525.6 \text{ WE/kg}$ $C_i$ in g	bez. auf $H' = 10.000 \text{ WE/kg}$ $C_i'$ in g	bez. auf $H = 10.525.6 \text{ WE/kg}$ $C_e$ in g	bez. auf $H' = 10.000 \text{ WE/kg}$ $C_e'$ in g	
Höchstleistung $86.2 \text{ PS}_e$	$118.0 \text{ PS}_i$	140.0	147.0	192.0	201.0	185 bis 203.5
Nennleistung $70 \text{ PS}_e$	$99.0 \text{ PS}_i$	136.85	144.1	193.0	203.1	
$3/4$ Nennleistung $52.5 \text{ PS}_e$	$79.5 \text{ PS}_i$	135	142.0	203.0	213.0	195 bis 214.5
$1/2$ Nennleistung $35 \text{ PS}_e$	$61.3 \text{ PS}_i$	132.4	140.0	232.0	245.0	225 bis 247.5

Für dazwischenliegende Belastungen können die zusammengehörigen Werte der Abb. 4 entnommen werden.

Kurve der Abb. 3 und mit der Darstellung nach Kutzbach\*) entnommen werden kann.

### IV. Die $C_e N_e$ -Kurve.

Die Festlegung dieser Kurve ist der Zweck der ganzen Arbeit. Zuverlässig ist wieder nur der Punkt  $A_{ce}$  (Versuch A, Ordinate  $C_e = 192.1 \text{ g}$ , Abszisse  $N_e = 71.3 \text{ PS}_e$ ,  $C_s = 13.7 \text{ kg/Std.}$ ), wie sich aus folgendem ergibt.

Geht man von den gemessenen  $N_5$  (bzw.  $N_4$ ) der Versuche A, C, D aus, und bestimmt man mit Hilfe der für störungsfreie Übertragung gültigen  $N_4 N_e$ -Kurve die zugehörigen  $N_e$ , so erhält man aus den gemessenen  $C_5$  den Linienzug  $A_{ce} T_{ce} \Delta_{ce}$  als  $C_e N_e$ -Kurve.

Geht man hingegen von den ebenfalls gemessenen  $N_i$  der Versuche A, C, D aus, und bestimmt man mit Hilfe der  $N_i N_e$ -Kurve die zugehörigen  $N_e$ , so erhält man aus den gemessenen  $C_5$  den Linienzug  $A_{ce} C_{ce} D_{ce}$  als  $C_e N_e$ -Kurve.

Das weite Klaffen der beiden  $C_e$ -Kurven zeigt deutlich, daß bei den Versuchen C und D eine Störung in der Übertragung vorhanden war. Wäre dies nicht der Fall gewesen, so würde, mit den gemessenen  $C_5$  gerechnet, der zweite Linienzug  $A_{ce} C_{ce} D_{ce}$  allein entstanden sein. Der tiefe Verlauf des Stückes  $C_{ce} D_{ce}$  und der rasche Abfall von  $A_{ce}$  nach  $C_{ce}$  bei nahezu gleicher indizierter Leistung bestätigen die bereits oben gezogene Schlussfolgerung, daß bei den Versuchen C und D der stündliche Brennstoffverbrauch  $C_s$  unrichtig ermittelt wurde.

Von  $A_{ce}$  ausgehend, erhält man weitere Punkte des wahrscheinlichen Verlaufes der  $C_e N_e$ -Kurve aus

$$C_e = \frac{N_i}{N_e} \cdot C_i \text{ oder aus } C_e = \frac{C_s}{N_e},$$

wobei die zusammengehörigen Werte  $N_i$ ,  $N_e$ ,  $C_i$ ,  $C_s$  in derselben Ordinate (Abb. 4) abzulesen sind.

Von diesen Werten kann wohl behauptet werden, daß sie bei richtiger Durchführung der Versuche nicht überschritten worden wären, denn die Rechnung wurde nicht günstig für  $C_e$  geführt. Die  $N_i$ -Kurve liegt eher zu hoch, die  $C_i$ -Kurve ist sicher nicht zu tief angesetzt und  $\eta$  gewiß nicht zu niedrig, daher

$$N_e = \frac{N_i}{\eta} \text{ nicht zu hoch eingeführt;}$$

$$C_e = \frac{N_i C_i}{N_e} \text{ ergibt sich daher eher zu groß.}$$

Beim eingelaufenen Dieselmotor wird der Brennstoffverbrauch noch kleiner werden. Es verschieben sich dann (Abb. 4) die  $N_i$ ,  $C_s$ - und  $C_i$ -Kurve parallel wagrecht nach rechts; zu den gleichen  $N_i$  gehören jetzt größere  $N_e$ , und da  $C_s = C_i \cdot N_i$  bei gleichem  $N_i$  sich nicht ändert, so wird

$$C_e = \frac{C_s}{N_e} \text{ kleiner als beim Versuchszustande.}$$

Die  $C_{eg}$ ,  $C_{eh}$ - und  $N_e$ -Kurve bleiben an ihrer Stelle.

\*

Am Schlusse der Arbeit angelangt, möchte ich es nicht versäumen, meinen Assistenten, den Herren Ingenieuren E. Wellner und M. Krug, für ihre Unterstützung bei den vielen Zahlenrechnungen und beim Zeichnen der Abbildungen bestens zu danken.

### Transportable elektro-hydraulische Nietmaschine.

Die Erfahrung lehrt, daß überall, wo es darauf ankommt, vollkommene Nietung, d. h. scharfe Köpfe und voll ausgefüllte Nietlöcher, zu erhalten, der Nietkopf nach der Pressung einem maximalen starken Enddruck ausgesetzt bleiben muß, und es zeigt die Praxis zur Genüge, daß Nietvorrichtungen, welche dieser Forderung nicht entsprechen, nie eine vollkommene Nietarbeit liefern. Bis heute sind bei der transportablen Nietmaschine im wesentlichen drei Methoden zur Pressung von Nietköpfen angewendet worden, und zwar die rein hydraulische, die pneumatische und die rein elektrische Methode. Als vierte ist nun in neuester Zeit von

\*) „Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure“ 1907, S. 584, Abb. 30.

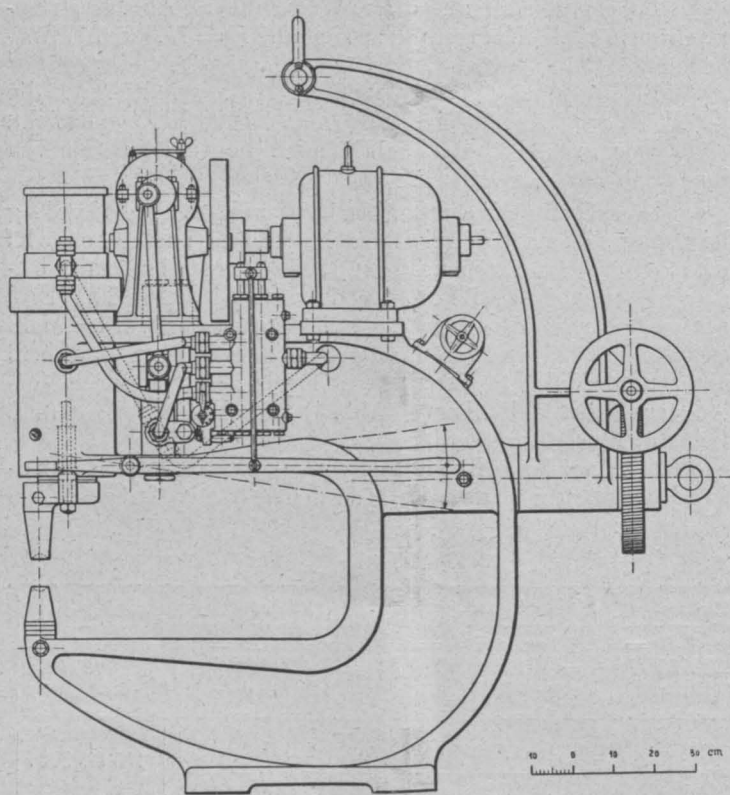


Abb. 1

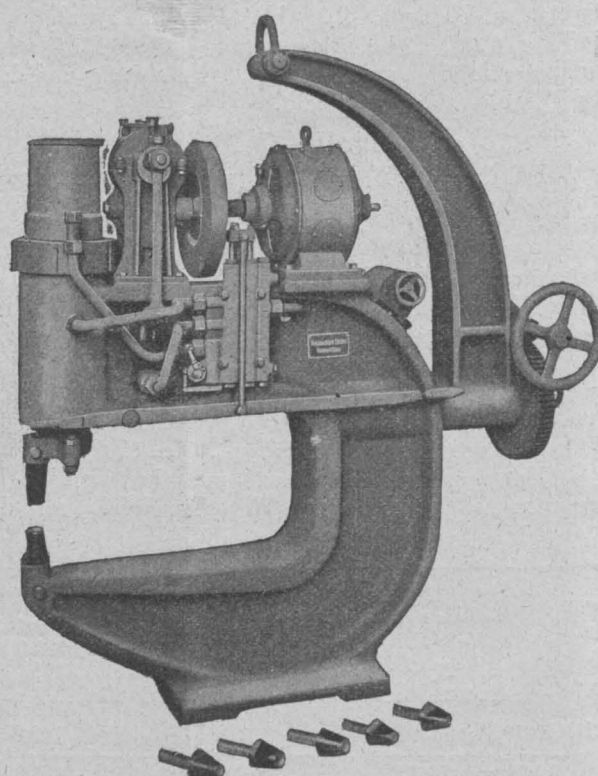


Abb. 2

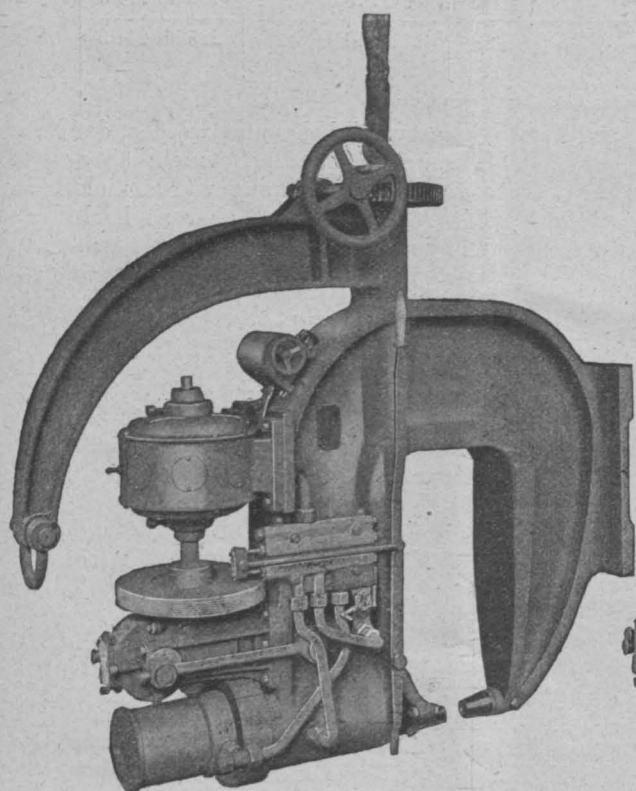


Abb. 3

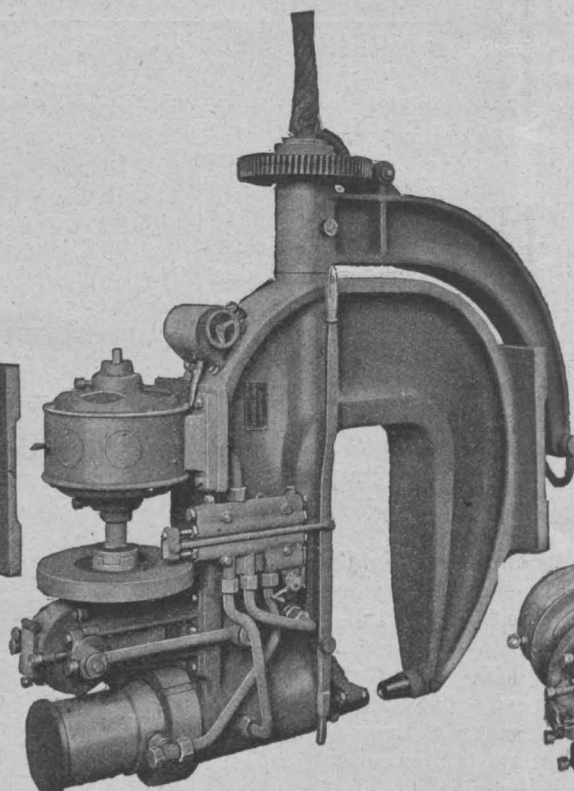


Abb. 4

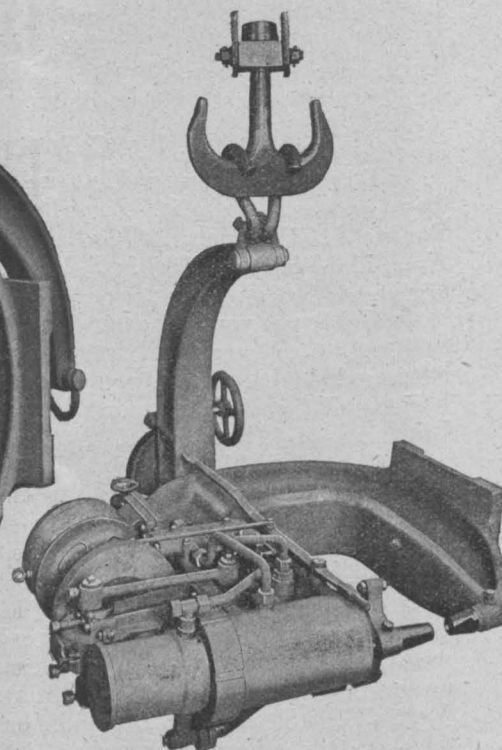


Abb. 5

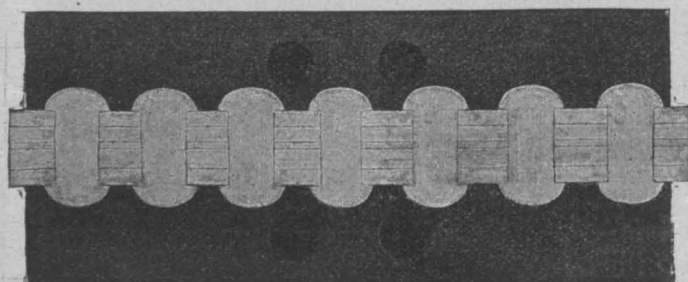


Abb. 6



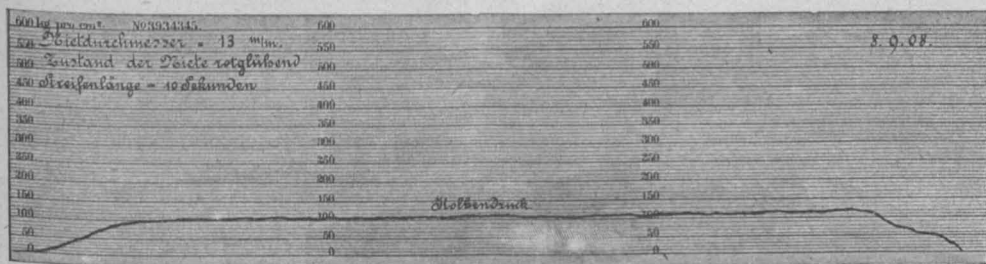


Abb. 7



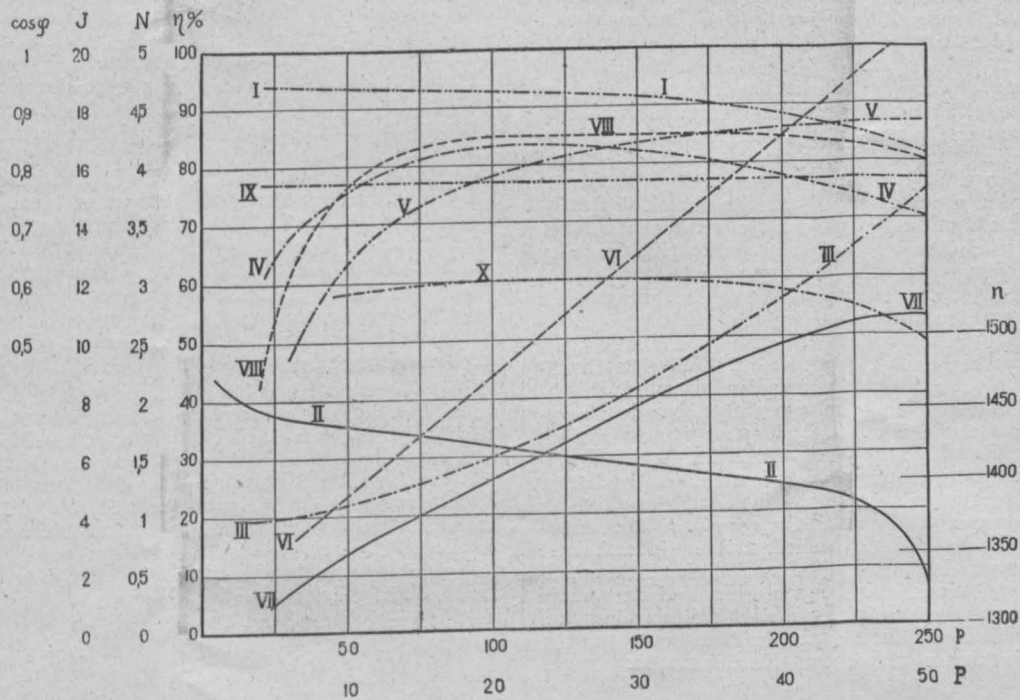
Abb. 8



Abb. 9



Abb. 10



Kurve I: Nutzbares Kolbengeschwindigkeit infolge der wegen Undichtheit der Steuerung des Druckkolbens, der Pumpe und der Ventile in den Leergang fließenden Druckflüssigkeit, in Prozenten der normalen Kolbengeschwindigkeit.

Kurve II: Tourenzahl des Motors.

Kurve III: Stromstärke des Motors bei 210 V Spannung.

Kurve IV: Nutzeffekt des Motors.

Kurve V: Cos φ des Motors

Kurve VI: Leistung des Motors in PS.

Kurve VII: Effektiv am Nietstempel geleistete Arbeit in PS

Kurve VIII: Wirkungsgrad des Schneckengetriebes.

Kurve IX: Wirkungsgrad infolge der Saug- und Druckhöhenverluste.

Kurve X: Wirkungsgrad der Nietmaschine.

$p$  = Atmosphärendruck am Manometer.

$P$  = Druck des Preßkolbens in  $t$ .

Abb. 11

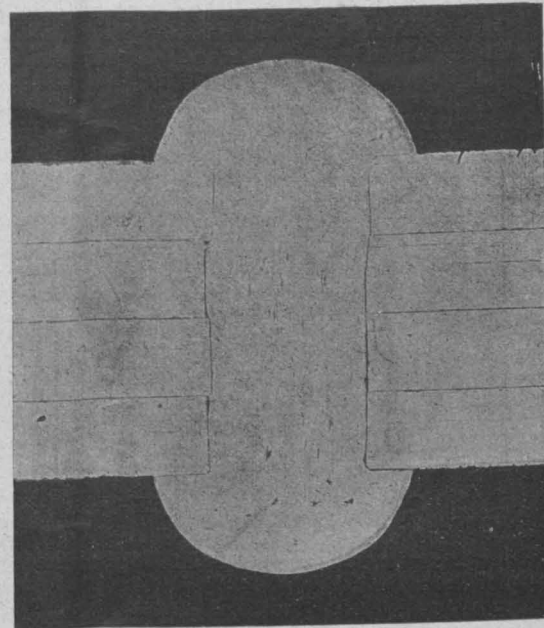


Abb. 12

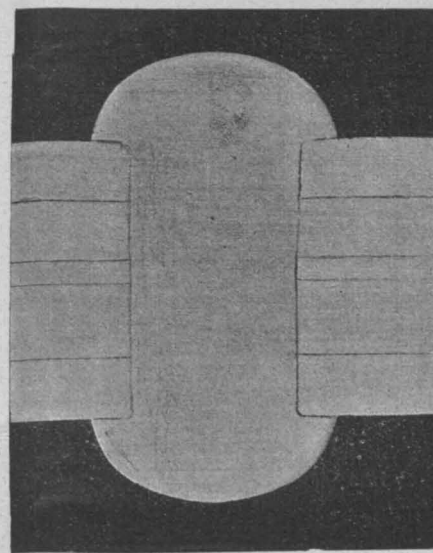


Abb. 13



der Maschinenfabrik Oerlikon eine gemischte, als „elektro-hydraulisch“ zu bezeichnende Methode eingeführt worden.

Die rein hydraulische Nietung hat infolge der Inkompressibilität der Druckflüssigkeit den Vorteil, daß der für eine bestimmte Nietstärke notwendige maximale Enddruck starr und je nach der Steuerung der Maschine auch beliebig lange auf der gepreßten Niete gelassen werden kann. Sie erfordert aber neben den eigentlichen Nietmaschinen kostspielige Vorwerke und Anlagen, wie Kompressoren, Akkumulatoren, sowie oft weitverzweigte Hochdruckleitungen, die einerseits sehr hohe Anschaffungskosten bedingen und andererseits dem Einfrieren, Undichtwerden und Schweißen unterworfen sind und so eine ständige Quelle für Störungen aller Art bilden. Endlich nehmen alle diese Hilfseinrichtungen Räume in Anspruch, welche oft vorteilhafter ausgenützt werden könnten.

Die pneumatische Methode hat infolge der Kompressibilität der Preßluft den Nachteil, daß der Enddruck federnd auf der Niete lastet. Zusammenzunietende Bleche und Platten, welche nicht passend aufeinanderliegen und Zwischenräume frei lassen, können in diesem Falle die Nieten wieder strecken, wodurch die Nietarbeit unvollkommen wird. Allerdings kann man den Enddruck wie bei der rein hydraulischen Methode beliebig lang auf der Niete lassen. Die pneumatische Nietmaschine erfordert aber wie die hydraulische weitläufige und kostspielige Vorwerke.

Die rein elektrische Methode endlich, so wie sie bis jetzt bekannt geworden ist, hat den Nachteil, daß der Enddruck nur vorübergehend auf der Niete lastet. Die Zeit, während welcher die in einer Schwingungsmasse aufgehäufte Energie zum Pressen der Nietköpfe vernichtet wird, genügt für vollkommene Nietung nicht, da die Nieten nicht so rasch erkalten. Die großen Vorteile sind die billigen Anschaffungskosten, da hier keine weiteren Hilfsanlagen, sondern die bequeme elektrische Kraftverteilung in Anwendung gebracht wird. Als weiterer Vorteil muß der rein elektrischen Nietmaschine ihre leichte Transportfähigkeit angerechnet werden.

Der Gedanke, ein System einer Nietmaschine zu bauen, das die Vorteile der rein hydraulischen mit denjenigen der rein elektrischen Methode vereinigt und dabei die Nachteile aller eingangs erwähnten Systeme vermeidet, war für die im nachstehenden beschriebene und von der Maschinenfabrik Oerlikon ausgeführte elektro-hydraulische Nietmaschine grundlegend.

Die Konstruktion der Maschine ist aus den Abb. 1 bis 5 ersichtlich. Der aus Stahlguß hergestellte Ständer hat eine Maulweite von 750 mm und eine Maulhöhe von 400 mm. Der untere Arm trägt vorn das fixe Nietwerkzeug, während der obere zum Pumpenkörper ausgebildet ist und vorn den mit einer Gußhülse ausgekleideten Preßzylinder trägt. Der aus Stahl hergestellte Preßkolben ist als Differentialkolben ausgebildet. Der effektive Preßkolben-Durchmesser ist 160 mm, derjenige des Differentialkolbens 140 mm. Die Kolbengeschwindigkeiten beim Auf- und Abwärtsgehen verhalten sich somit wie 4:3:1. Der Preßkolben ist oben und unten durch Ledermanschetten abgedichtet; er ist gegen Drehung durch eine Vertikalführung gesichert und unten zum Werkzeughalter ausgebildet. Letzterer ist um 70 mm exzentrisch gegen die Mittellinie des Kolbens nach vorn versetzt, um zu ermöglichen, daß die Nietköpfe möglichst nahe an den Schenkeln von Profilen gepreßt werden können.

Das über dem Preßzylinder befestigte Reservoir dient zur Aufnahme der Druckflüssigkeit, bestehend aus 40 bis 45% wässrigem Glycerin, dessen Gefrierpunkt bei  $-17^{\circ}$ , bzw.  $-25^{\circ}$  C liegt. Das Reservoir ist nach außen mit einem luftdicht abschließenden Schwimmer abgeschlossen, welcher das Arbeiten der Maschine in jeder beliebigen Stellung ermöglicht.

Die Pumpe ist eine Differentialkolbenpumpe. Der Pumpenkörper als ein Teil des Maschinenständers ist zur Aufnahme des Pumpenkolbens entsprechend durch Metallbüchsen ausgebücht. Die Pumpe macht 170 Hübe von 40 mm in der Minute. Die minutlich gelieferte Flüssigkeitsmenge beträgt 8,5 l.

Einer der wichtigsten Teile der Maschine ist die Steuerung. Dieselbe ist als Kolbensteuerung ausgeführt und besteht aus dem Steuerkörper aus Phosphorbronze mit unter Druck aufgedornen Kanälen und zwei Kolbenstangen mit fünf Steuerkolben, welche durch einen Steuerhebel betätigt werden. Die Kolben sind voll und genau passend in die Kanäle eingeschliffen. Die Steuerung reguliert den Gang der Druckflüssigkeit, wobei die Bewegung des Preßkolbens derjenigen des Steuerhebels folgt. Der Steuerhebel mit Handgriff hat seinen Drehpunkt am Maschinenständer und ist nach vorn verlängert, welche Verlängerung bezweckt, daß bei Aufwärtsbewegung des Preßkolbens derselbe die Maschine automatisch auf Leergang steuert. Das unten am Steuerkörper angebrachte Druckeinstellventil dient zum Einstellen des einer bestimmten Nietstärke entsprechenden Kolbendruckes; es wirkt gleichzeitig als Sicherheitsventil, indem die Einstellskala nur bis zum maximalen Nietschaft-Durchmesser reicht. Das Ventil schließt den Durchgang gegenüber dem Leergang ab, so daß beim Überschreiten eines eingestellten maximalen Druckes die aus dem Ventil entweichende Druckflüssigkeit in den Leergang abfließen kann. Die Saug- und Druckleitungen bestehen aus Kupferrohren.

Der Antrieb der Maschine erfolgt durch einen auf dem Ständer montierten Elektromotor unter Zwischenschaltung eines Schneckengetriebes. Die zwischen Motor und Schneckengetriebe eingeschaltete Kupplung ist eine Kreuzscheibenkupplung ohne jegliche Schraubenverbindungen; es kann somit der Motor bequem durch einen andern ersetzt werden. Das Anlassen des Motors geschieht mittels eines auf dem Ständer montierten Schalters. Zur Bewegungsübertragung von der Schneckenradwelle auf die Pumpe dienen zwei Kurbelstangen.

Der Aufhängebügel mit mechanischem Antrieb ist aus Stahlguß und oben mit einem Aufhänger versehen. Er ist um den im Stahlgußständer befestigten Drehzapfen beweglich, und zwar mittels eines Handrades und einer Schnecke, welche in ein auf dem Drehzapfen aufgekeiltes Schneckenrad eingreift. Außen am Drehzapfen ist ein weiterer Aufhänger befestigt. Die Maschine kann also in jede gewünschte Lage (Abb. 2 bis 5) gebracht werden, was für eine Nieteinrichtung von großer Wichtigkeit ist.

Eine weitere, sehr günstige Arbeitslage der Maschine hat sich auf dem Arbeitsplatze gefunden. Es ist diejenige nach Abb. 2, wobei aber die Maschine am Bügel hängend um  $180^{\circ}$  um den Aufhängerdrehzapfen gedreht ist, der Motor und der Preßkolben also unten zu liegen kommen. Die Niete wird in dieser Lage von oben eingesetzt und der Kopf unten aufgepreßt, eine sehr bequeme Nietweise, die in vielen Fällen gerade infolge der leichten Handhabung der Maschine angewendet werden wird.

Die hier beschriebene Maschine ist für einen Kolbendruck von 40.000 kg, eine Kolbengeschwindigkeit von 0,42 m pro Minute abwärts und 1,8 m pro Minute aufwärts bei einem Kolbenweg von 60 mm gebaut. Die Motorleistung beträgt 4 bis 5 PS bei 1420 Touren für Drehstrom von 240 V verkettet und 50 Perioden. Der maximale Schaftdurchmesser der Nieten beträgt 23 mm.

Der Arbeitsgang der Maschine ist folgender: Die Pumpe saugt die Druckflüssigkeit teils aus dem Leerlauf, teils aus dem über dem Druckzylinder befindlichen Reservoir und fördert dieselbe nach der Steuerung. Hat die Flüssigkeit das Saugventil passiert und bewegt sich der Pumpenkolben abwärts, so nimmt sie ihren Gang durch das Druckventil, wobei sie alsdann zur Steuerung geleitet wird. Von hier aus ist der Lauf der Druckflüssigkeit bei den verschiedenen Stellungen des Steuerhebels der folgende:

1. Steuerhebel in der Tiefstlage. Die Flüssigkeit passiert nach dem Druckventil die Steuerung und wird von da über den Druckkolben geleitet. Die unter dem Kolben befindliche Flüssigkeit geht durch die Steuerung in den Leergang und steigt ins Reservoir. Der Nietstempel wird gesenkt.

2. Steuerhebel in der Höchstlage. Die Druckflüssigkeit wird durch die Steuerung unter den Kolben geführt; derselbe hebt sich und verdrängt diejenige Flüssigkeit, welche sich über dem Kolben befindet. Die verdrängte Flüssigkeit fließt durch die Steuerung in den Leergang und in das Reservoir. Da der Preßkolben zur Erreichung einer größeren Hebe- als Senkgeschwindigkeit als Differentialkolben ausgebildet ist, so ist das Flüssigkeitsvolumen über dem Kolben größer als dasjenige unter dem Kolben; der Schwimmer im Reservoir wird somit steigen.

3. Steuerhebel in der Mittelstellung. Die Druckflüssigkeit geht nach dem Druckventil durch die Steuerung direkt in den Leerlauf und in das Reservoir oder direkt wieder durch die Pumpe. Es findet also weiter nichts als ein Flüssigkeitskreislauf statt.

Die Steuerung gestattet, den Enddruck beliebig lange auf der Niete wirken zu lassen.

Der nur in einer Richtung laufende Motor braucht während des Nietens nicht ausgeschaltet oder umgesteuert zu werden. Es genügt für die Handhabung der Maschine die Manipulation am Steuerhebel.

Die Maschine ist ihrer Verwendung entsprechend so kompakt wie möglich gebaut. Ihr Gesamtgewicht beträgt zirka 1250 kg. Über das Resultat der Nietung geben die Abb. 6, 12 und 13 Aufschluß. Sie zeigen Schnitte durch zusammenge Nietete Probestücke, deren Schnittflächen poliert und nachher zur Verdeutlichung der Konturen geätzt wurden. Die verwendeten Nieten hatten einen Schaftdurchmesser von 23 mm und wurden damals bei den Versuchen in weißem Zustand eingesetzt. Bekanntlich braucht zwar eine Niete nur denjenigen Wärmezustand im Momente des Pressens zu besitzen, welcher genügt, daß der Nietkopf vollkommen, ohne Risse zu zeigen, ausgebildet wird. Die mit der Maschine auf dem Arbeitsplatz vorgenommenen Nietungen haben auch die Vollkommenheit derselben in letzterem Wärmezustande der Niete nachgewiesen.

Weitere in den Werkstätten der Maschinenfabrik Oerlikon mit den Maschinen vorgenommene Versuche gehen aus den Kolbendruckdiagrammen (Abb. 7 bis 10) hervor. Diese Diagramme geben den Kolbendruck in Atmosphären für verschiedene Nietdurchmesser und Wärmezustände der Nieten an. Die Länge eines Streifens kommt einer Zeitdauer von 10 Sek. gleich; es ist daher an den Diagrammen leicht ersichtlich, wie lange der maximal notwendige Kolbendruck auf der Niete lastete. Die charakteristischen Kurven der Abb. 11 geben über den Kraftbedarf und Wirkungsgrad der Maschine Aufschluß.

Die erste elektro-hydraulische Nietmaschine ist seit Ende September l. J. in einer größeren Eisenkonstruktions-Werkstätte der Schweiz im Betriebe. Schon nach einigen Tagen ununterbrochenen Ganges konnten ganz nennenswerte Betriebsergebnisse konstatiert werden. So wurden z. B. in zehn Stunden mit drei Mann zirka 1000 Nieten von 20 mm Schaftdurchmesser gepreßt, während sonst in der gleichen Zeit für maximal 500 Nieten fünf Mann nötig waren. Dabei ist zu bemerken, daß vorgesehene zweckentsprechende Einrichtungen zum raschen Wärmen der Nieten noch fehlten, was den Gang der Arbeiten erheblich hemmte. Das von der Maschine gelieferte Produkt wird als tadellos bezeichnet.

H. Spillmann



## August Steinermaier †.

Die österreichischen Techniker haben einen schweren Verlust erlitten. Der seit dem Jahre 1899 der Technischen Hochschule in Brünn angehörende Ingenieur August Steinermaier ist am 14. Oktober l. J. gestorben. Wie schon seit vielen Jahren hatte Steinermaier auch die heurigen Ferien benützt, um eine längere Studienreise zu unternehmen, die ihn diesmal bis nach Kleinasien zur Besichtigung des Baues der Bagdadbahn und nach Tripolis führte. In Tripolis fand er kein Unterkommen, wanderte auf das Schiff und übernachtete an Bord im Freien. Dort dürfte er sich den Keim seiner Erkrankung geholt haben. Anfangs Oktober traf er wieder in Brünn ein und erkrankte bei der Teilnahme an einer Amtshandlung für eine Bahn. Der anfänglich wenig beachteten, aber immer tückischer werdenden Krankheit (Malaria?) erlag Steinermaier in wenigen Tagen trotz aller angewandten ärztlichen Kunst und der sorgsamsten Pflege seiner Gattin. Die am 26. September in Graz versammelten Kollegen des „Verbandes ehemaliger Grazer Techniker“ erhielten noch einen launigen Drahtgruß aus Tripolis vom „nimmermüden Wanderer“. Sein gerades, offenes und einfach-lebenswürdiges Wesen, gepaart mit freier, den Kleinlichkeiten abholden Weltanschauung, gewann ihm die allgemeine Sympathie und die Liebe aller seiner Freunde und Fachgenossen weit und breit. Er ist in seinem Beruf völlig aufgegangen und seine vorwiegende Beschäftigung als Unternehmungsingenieur, die ein taktvolles und konzilantes Eingehen auf die nicht immer wohlmotivierten Wünsche anderer nötig erscheinen ließ, brachte es wohl mit sich, daß er kampflos durchs Leben schritt. Er genoß das seltenste Glück, allorts seine Fähigkeiten anerkannt zu sehen. Seinen Schülern war er das leuchtende Vorbild für einen tüchtigen und rastlos strebenden Ingenieur. Alle die mit ihm zu tun hatten, werden ihm stets das beste Angedenken bewahren! Mit Schmerz standen wir an seinem Grabe und haben einen Vollmenschen in die Erde sinken sehen!



Steinermaier wurde zu Murau (Steiermark) 1854 geboren, besuchte Volks- und Unterrealschule in Leoben, Oberrealschule und Technik in Graz, welche letztere er im Juli 1875 absolvierte. Wenige Monate bekleidete er eine Stelle als Hüttenassistent im Walzwerke der Steierischen Eisenindustrie in Zeltweg und kam im Jänner 1876 als Bauzeichner zum Neubau des zweiten Trockendocks in Pola. Am 1. Dezember desselben Jahres wurde er als „Marinebautechniker“ in die Kriegsmarine aufgenommen, in welcher Eigenschaft er bis Ende 1880 verblieb, wo er sodann als Assistent an die k. k. Technische Hochschule in Graz ging. Am 15. Juni 1881 erhielt er bei der Bauunternehmung G. Ceconi der Osthälfte des Arlbergtunnels die Stelle eines Tunnelbauführers, die er bis April 1884 versah, zu welcher Zeit er sodann von der Unternehmung G. Ceconi, die ein Tauernbahnprojekt verfaßte, bei der Trassierung und Projektierung über ein Jahr lang in Beschäftigung stand. Vom Februar 1886 bis Juli 1887 war Steinermaier bei der Bauunternehmung für Heipolje—Triest, dann bis 1889 bei der böhmisch-mährischen Transversalbahn, 1889 bis 1891 bei der Bahn Eisenerz—Vordernberg, 1891 beim steiermärkischen Landeseisenbahnamt, 1892 und 1893 bei der Bahn Stanislaw—Woronienka (Grenztunnel), 1895 bis 1897 beim Türkenschanztunnel (Vorortelinie), 1897 bis 1901 bei der Aussig—Teplitzer Bahngesellschaft für die Strecke Gabel—Reichenberg in Verwendung. Mit dem 1. Mai 1899 wurde er zum Professor für Straßen-, Eisenbahn- und Tunnelbau an der k. k. Technischen Hochschule in Brünn ernannt, blieb aber noch Leiter der letztgenannten Bahnbauten, hatte gleichzeitig mit der Ausübung seiner Lehrtätigkeit auch die Bau- und Abrechnungsarbeiten zu überwachen und als technischer Konsultent der Aussig—Teplitzer Eisenbahn, sodann auch wiederholt als Ratgeber verschiedener Bauunternehmungen bei Bauausschreibungen, schwierigen Arbeiten usw. (darunter Redlich & Berger, K. k. Eisenbahnbaudirektion, Allgemeine österreichische Baugesellschaft usw.) zu wirken. Steinermaier hat während seines Wirkens als Professor in steter Fühlung mit dem praktischen Eisenbahnbau gestanden, und es war ihm eine Herzenssache, stets auf moderner Höhe zu bleiben. Jede freie Stunde benützte er zu Studienreisen, und hat er auf diese Weise nicht nur ganz Europa, sondern auch andere Weltgebiete durchwandert. Ehre dem Manne, den treue Kollegen liebten, nicht nur wegen seines Wissens und Könnens, sondern auch wegen seiner schönen und seltenen Charaktereigenschaften.

Vz. Pollack

## Mitteilungen aus einzelnen Fachgebieten.

### Eisenbahnwesen.

**Die Betoneisenschwelle.** Der selige Karl Maria Weeber würde das heiße Bemühen der Erfinder um die Betoneisenschwelle eine Modekrankheit genannt haben, und zwar mit Recht; denn die gezwungene Ehe zwischen Beton und Eisen kann wenigstens unter den Bedingungen, wie solche eine gute Eisenbahnschwelle fordert, nie eine dauernde sein. So vorzüglich sich der Eisenbeton bei Tragwerken bewährt, wo er nur auf Druck und Zug, also in der Gesamtheit auf Biegung in Anspruch genommen wird, so wenig ist derselbe den nachgerade furchtbaren Stößen der Fahrbetriebsmittel gewachsen, die ein halbwegs brauchbarer Oberbau unbedingt aushalten muß. Besieht man sich die verschiedenen Konstruktionen der Betoneisenschwelle näher, so wird man finden, daß die Betoneisenschwelle nur eine verkleidete, eine verkappte Eisenschwelle ist. Je mehr sie Eisenschwelle und je weniger sie Betonschwelle ist, desto brauchbarer wird sie in der Praxis sein. Der schwache Punkt sämtlicher bisheriger Konstruktionen liegt in jenen Teilen, welche die Verbindung der Schienenbefestigungsmittel mit dem Beton vermitteln. Diese Konstruktionsteile, welche ich kurz mit Empfangsapparat benenne, können gar nie so konstruiert sein, daß die Stöße der Fahrbetriebsmittel auf den Beton gewissermaßen schmerzlos übertragen werden.

Die Richtung, in welcher sich die bisherigen Konstruktionen der Betoneisenschwelle bewegen, ist demnach eine vollkommen verfehlte, — der heißen Liebe Mühen ist umsonst.

Seien wir also lieber ehrlich und konstruieren wir in erster Linie eine brauchbare Eisenschwelle, die trotz Haarmann noch nicht erfunden ist, füllen und verkleiden wir diese Eisenschwelle mit Beton aus, so zwar, daß der Beton die innere Verspannung und die Funktion der äußeren Konservierung auf sich nimmt. Wir kommen dann von selbst auf die prinzipiell richtige Konstruktion der französischen Hohlschwelle\*, bei welcher die Holzausfüllung der Schwellenenden durch Beton zu ersetzen wäre (siehe „Die Haarmannsche Rippenschwelle“, kritisch beleuchtet von A. Lernet in Nr. 62 der Zeitung d. V. d. Eisenbahnverwaltungen).

Die Vorteile einer derartigen Konstruktion sind in die Augen springend:

1. ist der Materialaufwand an Eisen wegen der günstigen Beanspruchung der beiden Walzträger ein sehr geringer;
2. ist die Querverspannung der beiden Träger durch die Betonausfüllung an den Schwellenenden eine vollständig sichere und zuverlässige;
3. hat man es vollständig in der Hand, das Schienenauflager, welches nur auf den beiden Längsträgern, nicht aber auf dem Beton aufruft, so elastisch als nur immer wünschenswert zu gestalten;
4. ist die Lage einer solchen Schwelle des großen Gewichtes wegen eine sehr feste und wegen der Ausfüllung mit Schotter in der Mitte eine nachgerade unverrückbare. Ob auch eine äußerliche Verkleidung der beiden Walzträger zwecks Konservierung zu empfehlen wäre, darüber können nur praktische Versuche Aufklärung geben.

Wenn es nun auch dem Verfasser dieses nicht beifällt, aus dem Gesagten ein Urheberrecht auf eine praktisch brauchbare Betoneisenschwelle abzuleiten — denn schließlich und endlich können hierüber nur weit ausgedehnte Versuche entscheiden —, so würde es denselben doch sehr freuen, wenn er mit diesen wenigen Zeilen die im Zuge befindlichen Versuche mit Betoneisenschwellen in praktisch richtige Bahnen geleitet hätte.

A. Lernet

**Blocksignaleinrichtungen auf amerikanischen Stadtbahnen.** Zu den leistungsfähigsten und durchdachtesten Anlagen einschlägiger Gattung gehören die für die Vereinigten Hoch- und Untergrundbahnen in New York zur Einführung gebrachten Blockanlagen. Innerhalb des Stadtbahnnetzes werden die Blockabschnitte namentlich an den Krümmungen und an den Stellen mit beschränkter Aussicht im allgemeinen kaum länger gewählt als die größten Bremswege, dafür aber erstreckt sich die Blockung fortlaufend auf zwei Abschnitte, derart, daß jeder Zug durch ein zwei Blocklängen zurückliegendes Signal „Vorsicht“ und das den Abschnitt deckende Signal „Halt“ gesichert wird. Auf jeder der oberirdischen Strecken- oder Stationsblockstellen befindet sich ein zweiarbiges sogenanntes Zwergsignal, d. i. ein gewöhnliches, aber etwas kleiner bemessenes eisernes Mastsignal, an dem der obere Signalarm beiläufig in der Augenhöhe der Wagenführer liegt. Dieser obere Arm entspricht dem Hauptsignal der Signalstelle, der untere dem Vorsignal zum nächstfolgenden Blockabschnitt. Auf den Untergrundstrecken benützt man nur die Nachtsignalzeichen, weshalb hier anstatt der Maste lediglich schlanke Laternenständer mit zwei übereinander eingesetzten Laternen in Verwendung stehen, vor welche die dem zu gebenden Signalfeld entsprechend gefärbten Brillen geschoben werden. Bei Kreuzungen oder auf großen Bahnhöfen sind als Wege-, Einfahrt-, Durchfahrt- oder Ausfahrtssignale oder dgl. in der Regel nur einarmige Zwergsignale oder einlaternige Ständer in Benützung, die unter gewissen Abhängigkeiten von der durchlaufenden Blocksignalanlage durch die örtlichen Fahrdienstleiter mittels Weichen- und Signalstellwerken gehandhabt werden. An jeder Signalstelle der durchlaufenden Blockanlage ist das Vorsignal vom Hauptsignal derart durch Zwangskontakte in Abhängigkeit gebracht, daß an ersterem der Arm immer auch die wagrechte Lage annehmen muß, sobald der Arm des Haupt-

\* Zeitschrift d. Österr. Ing. u. Arch.-Vereines 1906, Nr. 2.



signals wagrecht liegt, d. h. das Haltsignal erscheint an jedem besetzten Blockabschnitt für alle Fälle auch dann, wenn sich in dem vorausliegenden zum Vorsignal gehörigen Nachbar-Blockabschnitt kein Zug befindet. Auch sind die sämtlichen Signalstellen der Streckenblockeinrichtung mit sogenannten Trips ausgestattet, das sind in das Gleis eingebaute Anlaufbügel, welche durch Preßluft niedergehalten werden, solange der obere Arm (Haltsignal) schräg nach abwärts geneigt ist, bzw. grünes Licht zeigt. Erhält dieser Arm die wagrechte Lage (rotes Licht), so wird gleichzeitig der besagte Anlaufbügel der Preßluftwirkung entzogen und durch Federkraft aufrecht gestellt. In diesem Falle gelangt, wenn ein Zug die Stelle überfährt, ein an den Fahrzeugen angebrachter Hebel auf den Anlaufbügel, wodurch die Betätigung der Luftdruckbremse des Zuges bewirkt und gleichzeitig die Zuführung des Zugförderungsstromes unterbrochen wird. In den Haltestellen und Stationen ist schließlich auch noch an leicht zugänglicher Stelle je ein besonderer Schalter angebracht, in welchem die Stromführungen aller zugehörigen Blocksignale und Trips derart zusammenlaufen, daß sie bei außergewöhnlichen Ereignissen, zum Beispiel bei Unfällen, durch Anziehen eines am Schalter befestigten Riegels sofort ohne Beihilfe der Züge unterbrochen und somit die betreffenden Vorrichtungen in Gefahrstellung gebracht werden können.

Unter wesentlich anderen Gesichtspunkten ist kürzlich auf der Südseite-Hochbahn (South side Elevated) in Chicago eine Westinghousesche Blocksignalanlage errichtet worden, welche in manchen Einzelheiten von der vorhin geschilderten New Yorker Einrichtung bemerkenswert abweicht und die eben deshalb verdient, als Seitenstück in Betracht genommen zu werden. Es war von vornherein festgesetzt worden, daß nur mit einer einzigen Anlage der Blockschutz für beide Fahrtrichtungen zu beschaffen sei, was dadurch erreicht wurde, daß man in jeder der ganz gewöhnlich angeordneten Gleichstromkreise zwei Linienrelais einschaltete, und zwar das eine am Anfang und das zweite am Ende des Blockabschnittes. Durch den Ortsstromschluß des ersten Relais erfolgt auch wieder in ganz gewöhnlicher Weise die Steuerung des Blocksignals für die hinwärts fahrenden Züge und durch den des anderen Relais ebenso die Steuerung des Blocksignals für die herwärts fahrenden Züge. Die Blocksignale für die beiden Fahrtrichtungen stehen in der Regel unmittelbar an dem Punkte, wo die zwei benachbarten Blockabschnitte zusammentreffen und sind dann an einem Mast vereinigt. Nur in einigen wenigen Fällen, wo irgend eine Baulichkeit oder ein Gitterwerk usw. von der einen oder der anderen Seite die Aussicht beeinträchtigt, werden die Signale getrennt und 50—100 m auseinandergerückt. Die getrennten Signale sind gewöhnlich einarmige Zwergsignale; dieselbe Form besitzen übrigens auch die vereinigten Signale. Doch trägt ihr Mast in gleicher Höhe zwei Arme, von denen derjenige der Fahrtrichtung entspricht, welcher vom Zuge aus beobachtet nach rechts zeigt. An ein paar Blockstellen, wo der Hintergrund die Lage des Signalarmes nicht deutlich erkennen läßt, hat man anstatt Zwergsignalen große weiß bemalte Scheiben errichtet, in welchen ein breiter roter, bzw. weißer Streifen die Stelle des Signalarmes vertritt. Die Normalstellung der Signale ist die für „Frei“ und wird durch einen Ruhestrom bewirkt, der die Ventilelektromagnete offen hält, so daß die in einer 5 cm starken Rohrleitung längs der Bahn verteilte Preßluft von 4·5—5 Atm. Druck in die Treibglieder der Signale dauernd eintritt und die letzteren in der Freilage festhält. Den erforderlichen Strom liefern Speicherbatterien, die in jeder zweiten Station aufgestellt sind und unmittelbar von der dritten Schiene aus, welche als Zuführung des Zugförderungsstromes dient, geladen werden. Gelangt das erste Räderpaar eines Zuges, gleichgültig aus welcher Richtung er eintritt, auf das Gleis eines Blockabschnittes, so entzieht der zwischen den beiden Schienensträngen entstehende Kurzschluß den beiden Linienrelais den Strom, so daß deren Anker abfallen und der Zutritt der Druckluft zu den beiden betreffenden Signalen unterbrochen wird. Die letzteren stellen sich also gleichzeitig auf „Halt“ und sperren auf die Weise den befahrenen Abschnitt auf beiden Richtungen. Natürlich währt nun diese beiderseitige Gleissperre so lange, bis der Kurzschluß im Gleichstromkreis wieder aufhört, d. h. bis das letzte Räderpaar des gedeckten Zuges den Blockabschnitt verlassen hat.

(„Zeitg. d. Ver. Deutscher Eisenb.-Verw.“ 1908, Nr. 63)

### Tunnelbau.

Bericht über den Stand der Arbeiten am Lötschberg-Tunnel (Länge 13.735 m) der Berner Alpenbahn (Bern — Simplon) am 31. Oktober 1908.

	Nord-seite Kander- steg	Süd-seite Goppen- stein	Total beider- seitig
Länge des Sohlstollens am 30. September m	2.675	2.593	5.268
„ „ „ 31. Oktober „ m	2.675	2.753	5.428
Geleistete Länge des Sohlstollens im Oktober „ m	—	160	160
Arbeitschichten außerhalb des Tunnels	10.520	12.036	22.556
„ „ im Tunnel „ „	13.480	19.357	32.837
„ „ total „ „	24.000	31.393	55.393
Mittlere Arbeiterzahl pro Tag außerhalb des Tunnels	351	394	745
Mittlere Arbeiterzahl pro Tag im Tunnel	449	634	1.083
„ „ „ total „ „	800	1.028	1.828
Gesteinstemperatur vor Ort „ °C	—	24·7	—
Erschlossene Wassermenge „ „ l/Sek.	76	36	—

### Ergänzende Bemerkungen.

Nordseite. Der Stollenvortrieb blieb eingestellt. Es wurde am Vollausschub und an der Mauerung weiter gearbeitet. Die Montage der beiden Bohrtürme im Gasterntal bei Km 2·700 und 2·870 ist so weit fortgeschritten, daß die Bohrungen Mitte November beginnen können.

Südseite. Das im Sohlstollen erschlossene Gestein bestand aus kristallinen Schiefern. Das Streichen der Schichten betrug N 58° und das Fallen derselben S 65°. Der Sohlstollen wurde mit mechanischer Bohrung auf 160 m aufgeföhren, im Mittel pro Arbeitstag 5·16 m bei vier Ingersoll-Perkussionsbohrmaschinen im Gang.

Zusammenstellung der bisherigen Leistungen beim Baue des Tauerntunnels (lang 8526 m) am Schlusse des Monats Oktober 1908.

Art der Leistung (Längen in Metern)	Nord	Süd
1. Sohlstollen	Am 21. Juli 1907 durchgeschlagen	
2. Firststollen	Fertiggestellt	
3. Vollausschub	Gesamtleistung am 30. Sept.	4845
	Monatsleistung „ „	212
	Gesamtleistung am 31. Oktober	5057
	In Arbeit „ 31. „	194
4. Mauerung der Widerlager und des Gewölbes	„ „ „ 30. Sept.	352
	Gesamtleistung am 30. Sept.	4609
	Monatsleistung „ „	204
	Gesamtleistung am 31. Oktober	4813
5. Sohlen-gewölbe	In Arbeit „ 31. „	185
	„ „ „ 30. Sept.	310
	Gesamtleistung am 30. Sept.	310
	Monatsleistung „ „	—
6. Kanal	Gesamtleistung am 31. Oktober	310
	In Arbeit „ 30. Sept.	—
	„ „ „ 31. Oktober	3500
	Gesamtleistung am 30. Sept.	203
7. Tunnelröhre vollendet	Monatsleistung „ „	230
	Gesamtleistung am 31. Oktober	3703
	In Arbeit „ 30. Sept.	323
	„ „ „ 31. Oktober	370
7. Tunnelröhre vollendet	Gesamtleistung am 30. Sept.	3322
	Monatsleistung „ „	31
	Gesamtleistung am 31. Oktober	525
	„ „ „ 31. Oktober	3353

Aus dem Tunnel abfließende Wassermengen: Nordseite 0 l/Sek., Südseite 70 l/Sek.

### Fachgruppenberichte.

#### Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.

Bericht über die Studienfahrt am 8. und 9. November 1908.

Zur Besichtigung des Baues der vom Lande Niederösterreich an der niederösterreichisch-steierischen Alpenbahn zur Ausführung gelangenden Landes-Elektrizitätswerke und der in Durchführung befindlichen Elektrisierung der Strecke Sankt Pölten — Gufwerk hat die Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure über Einladung des Landesaussschuß-Referenten im niederösterreichischen Landtage, Herrn Dr. Robert Pattai, eine zweitägige Exkursion nach St. Pölten, Wienerbruck und Mariazell unternommen. Es waren u. a. als offizielle Teilnehmer erschienen: Sektionschef Dr. Berger vom Arbeitsministerium, Landesaussschuß Dr. Pattai, Landtagsabgeordneter Schneider, Hofrat Mrasick vom Handelsministerium, Ober-Baurat Petschacher vom Eisenbahnministerium, die Professoren der Wiener Technischen Hochschule: Hofrat v. Schoen, Ober-Baurat Hochenegg, Dr. Ing. Kobes und Daub, der Vorsteher des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines Prof. Klaudy, der Experte für den Bau der Landes-Elektrizitätswerke Ministerialrat Schäfer, Hofrat Würth vom Zentral-Gewerbeinspektorat, Statthaltereirat Ritter v. Keller, Strombaudirektor Bozděch, Postrat Suchanek, Major Schindler, die Bezirkshauptleute von Scheibbs Baron Hammer und St. Pölten Ritter v. Wanieck sowie der Vertreter des erkrankten Bezirkshauptmannes von Lilienfeld Baron Kutschera, Hauptmann Bassi vom Eisenbahn- und Telegraphenregiment, ferner vom Wiener Stadtbauamte die Bauräte Habicher und Beranek, Ober-Inspektor Rehanka, Bau-Inspektor Wärmer, Vizebürgermeister von Wiener-Neustadt Ing. Schwarz, Stadtbaudirektor von Baden Dozent Ing. Hofer, der Zentralkdirektor der Wienerberger Ziegelfabriks- und Baugesellschaft Arnold Pattai und von der niederösterreichischen Landes-eisenbahnverwaltung Landeseisenbahn-Direktor Wolf und Landes-eisenbahn-Baudirektor Engelmann, ferner die Landes-Ober-Bauräte Berger, Jellinek, Nagel und Süßemilch, Baurat Wimmer ferner mehrere Mitglieder des Landes-eisenbahnrates, Inspektor Zumppe,



beh. auf. Bau-Ingenieur Zieritz. Als Vertreter der Österreichischen Siemens-Schuckert-Werke Direktor-Stellvertreter Hentschel und Prokurist Ober-Ingenieur Sopotuschk usw., usw.

Die Abfahrt der Teilnehmer, welche sich in einer Anzahl von zirka 300 Personen eingefunden hatten, erfolgte mittels Schnellzuges der Westbahn um 7 Uhr 30 Minuten morgens, die Ankunft am Lokalbahnhof St. Pölten um 9 Uhr vormittags. In St. Pölten wurde zunächst der Bau der Maschinen-Reservezentrale eingehend besichtigt, wobei der Obmann der Fachgruppe, Landeseisenbahn-Baudirektor Ober-Baurat Ingenieur E. Engelmann einige Begrüßungsworte an die Erschienenen richtete und die im Rohbau fast vollendete Anlage im Detail erläuterte. Die Reservezentrale St. Pölten ist zur Ergänzung und Unterstützung der Wasserkraftzentralen Wienerbrück und Trübenbach während der zwei trockensten Monate des Jahres bestimmt.

Die elektrische Kraft wird hier mittels großer Diesel-Motoren erzeugt, wovon zunächst zwei, und zwar zu je 800 PS, zur Aufstellung gelangen. Es sind dies die größten Maschinen dieser Art, die bisher gebaut wurden; sie werden von der Grazer Maschinen- und Waggonfabrik vormals J. Weitzer geliefert. Die Anlage ist für drei Maschinenaggregate gebaut, mit einer Kühlanlage versehen und wird in modernster Weise ausgeführt. Sie wird im Februar 1909 vollendet sein; der erste Diesel-Motor ist bereits im Antransport. Der Bau der Zentrale, deren Fassade Architekt Gustav Knell entworfen hat, wird von der Landeseisenbahn-Baudirektion in Regie ausgeführt, wobei die Ingenieure Mathausch und Theiner die lokale Bauaufsicht haben. Die Zentrale wird nicht nur Strom für den elektrischen Betrieb der Alpenbahn zu liefern, sondern auch Elektrizität an die Gemeinde St. Pölten und Privatkonsumenten abzugeben haben. Die Anlage fand den ungeteilten Beifall der versammelten Fachmänner, da sie allen Anforderungen der Neuzeit Rechnung trägt.

Um 9 Uhr 30 Minuten vormittags wurde die Weiterfahrt mittels Sonderzuges der niederösterreichisch-steierischen Alpenbahn nach Wienerbrück angetreten, wo die Ankunft um 1/2 1 Uhr nachmittags erfolgte. Im Zuge wurde den Gästen von der Landeseisenbahn-Verwaltung ein Gabelfrühstück geboten.

In Wienerbrück wurden zunächst die daselbst herzustellenden, zur Zentrale I gehörigen Wasserbauten besichtigt. Die in voller Durchführung befindlichen, umfangreichen Regiearbeiten der gesamten hydraulischen Anlage leitet Bau-Ober-Kommissär Ing. Adolf Wenzelburger, dem die Ingenieure Hugo v. Wohlgemuth, Robert Mildner und Karl König zur Seite stehen. Der Sitz der Bauführung ist in Mitterbach, eine Expositur ist in Wienerbrück untergebracht. Die Oberleitung der gesamten Arbeiten liegt in den Händen des Ober-Baurates Ing. E. Engelmann, dem hierfür Bau-Ober-Kommissär Ing. Johann Stiaßny zugeteilt ist.

Nächst der Station Wienerbrück wird ein Stauweiher von zirka 300.000 m<sup>3</sup> Inhalt angelegt, was den Bau einer 13 m hohen, 26 m langen Staumauer unmittelbar unterhalb des Zusammenflusses der großen und kleinen Lassing, am Eingang der daselbst beginnenden Felsschlucht, erfordert. Die Kronenbreite der Staumauer beträgt 3 m, die Basisbreite 8-60 m; die Mauer ist gewölbeförmig mit einem Radius von 70 m angeordnet. Der Stauweiher hat ein Niederschlagsgebiet von 33 km<sup>2</sup>. Das abzuführende Maximalhochwasser wurde mit 84 m<sup>3</sup>/Sek. berechnet, welches der Hochwasserstollen abzuleiten imstande ist.

Für die noch bis zum Jahre 1911 währende Holztrift ist zur Triftzeit während einer Stunde eine sekundliche Wassermenge von 5-36 m<sup>3</sup> aus dem Staubecken abzugeben, zu welchem Zwecke der entsprechend dimensionierte Grundablaß dient.

Die Vorbereitungsarbeiten für den Bau der Staumauer, ferner die Herstellung des Hochwasserschachtes ist im Gange, während der 40 m lange Umlaufstollen, durch welchen die Hochwässer der Lassing abgeleitet werden sollen, bereits fertiggestellt ist.

Vom Stauweiher führt der bereits fertiggestellte, 1500 m lange Druckstollen bis zu dem 167 m über der Zentrale gelegenen Wasserschlosse. Der Druckstollen, welcher in festem Kalkgestein ausgebrochen wurde, wird durchaus mit einer Betonauskleidung versehen und hat eine Querschnittfläche von 2 m<sup>2</sup>.

Nachdem Ober-Baurat Ing. E. Engelmann die nötigen Aufschlüsse über die ganze Anlage gegeben hatte, wurde der Marsch durch den Druckstollen angetreten. Beim Lassingwasserschlosse kamen die Teilnehmer wieder ans Tageslicht, stiegen zu dem um zirka 27 m tiefer gelegenen Wasserschlosse für das Erlaufwasser ab und besichtigten dann die Trasse der zwei Druckrohrleitungen, die von diesen Wasserschlossern zu den Turbinen der Zentrale führen werden. Die zirka 300 m langen, in 37° Neigung liegenden Druckrohrleitungen bestehen aus wassergasgeschweißten, schmiedeeisernen Rohren mit Wandstärken von 7 bis 13 mm und mit Lichtweiten von 900 mm Durchmesser für die Lassingwasserführung und von 1100 mm Durchmesser für die Erlaufwasserführung. Die maximale Wassergeschwindigkeit beträgt 1-82, bezw. 2-13 m/Sek.

Die Lieferung der Rohre hat die Witkowitz Bergbau- und Eisenhütten-Gewerkschaft übernommen; dieselben befinden sich bereits im Antransport und konnten von den Exkursionsteilnehmern schon in Augenschein genommen werden. Die Trasse der Druckrohrleitung liegt teils im Einschnitt, teils werden die Rohre auf Betonpfeiler gelegt werden. Der Transport der Rohre von der Station Wienerbrück zur Zentrale wird bis zum Wasserschlosse durch den Druckstollen erfolgen, von hier aus sind Bremsberganlagen bis hinab zur Zentrale in

Ausführung. Das Kraftwerkgebäude, dessen Fassade von Architekt Gschöpf stammt, ist in voller Arbeit und soll noch vor der Einwinterung unter Dach kommen. Die Arbeiten werden in Regie geführt. Die Zentrale, die Drehstrom von 6000 V Spannung erzeugen wird, ist derzeit für vier Peltonräder mit hydraulischer Geschwindigkeitsregulierung und vier Dynamos eingerichtet, wovon vorerst nur je drei Stück zur Aufstellung gelangen. Der Bau ist jedoch so angelegt, daß er auf sechs Aggregate erweitert werden kann. Die Transformatoranlage ist in einem Anbau zum Maschinenhaus 1-0 m tief unter dem Werkzentralen-Fußboden untergebracht. Mit der ersten Einrichtung wird die Zentrale 3000 PS liefern. Einphasenstrom und Drehstrom werden aus der Zentrale in der Richtung nach St. Pölten mit 25.000 V, Einphasenstrom wird in der Richtung nach Gäßwerk mit 6000 V geführt. Die Erweiterung auf sechs Aggregate ist vorgesehen. Die an Ort und Stelle gegebenen Erklärungen der Ingenieure fanden lebhaften Beifall.

Nach einem vom Landesaussschusse namens der Firma „Landes-Elektrizitätswerke“ gegebenen Imbiß wurde der Rückmarsch zur Station Wienerbrück angetreten, wo die Teilnehmer um 3 Uhr nachmittags einlangten. Es erfolgte nunmehr die Weiterfahrt zur Station Erlaufklause, wo die Arbeiten für den Stauweiher Mitterbach, welcher im Erlauf- und Hagenbachtale angelegt wird und einen Inhalt von 1.870.000 m<sup>3</sup> erhält, besichtigt wurden.

Auch hier sind die Vorbereitungsarbeiten für den Bau der Staumauer schon begonnen, der zirka 2500 m lange Druckstollen vom Stauweiher bis zur Zentrale Wienerbrück ist bis auf 800 m erbaut. Die restliche Strecke wird in etwa vier Wochen vollendet sein. Die Stollenbohrung wird zum Teil elektrisch ausgeführt. Die erforderliche Kraft liefern zwei provisorische Zentralen an der Lassing und Erlauf, welche auch die Maschinen der Werkstätte antreiben und das Licht für die teilweise erforderliche Nacharbeit erzeugen.

Die zirka 60 m lange Staumauer in Erlaufklause wird eine Höhe von 30 m erhalten, sie hat an der Basis eine Stärke von 23 m, während die Kronenbreite 3 m beträgt; ihre Kubatur ist zirka 16.000 m<sup>3</sup>. Die Grundrißform ist gleichfalls gewölbeförmig mit einem Radius von 100 m. Beide Staumauern werden mangels eines geeigneten Steinmaterials aus Beton hergestellt, der in elektrisch angetriebenen Mischmaschinen erzeugt werden wird. Die Außenseiten werden mit Bruchsteinmauerwerk verblendet.

Nach Besichtigung dieser Arbeiten trennten sich die Teilnehmer an der Studienfahrt, von welchen die größere Anzahl noch am 8. November nach Wien zurückkehrte, während der Rest nach Mariazell weiterfuhr, wo um 5 Uhr nachmittags ein gemeinsames Mittagessen im „Hotel Laufenstein“ alle Gäste vereinigte.

Bei dem Mahle wurde eine Reihe von Toasten ausgebracht. Ober-Baurat Ing. E. Engelmann als Obmann der Fachgruppe sprach zunächst dem Landesaussschusse Dr. R. Pattai im Namen des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines seinen Dank für die der Fachgruppe gebotene Gelegenheit aus, die in Entstehung befindlichen Werke des Landes Niederösterreich an der Mariazeller Bahn in Augenschein nehmen zu können. Landesaussschuß Dr. Pattai dankte sämtlichen Teilnehmern an der Fahrt für ihr zahlreiches Erscheinen, wies darauf hin, daß bei dieser Gelegenheit die berufenen Fachmänner auch Gelegenheit hatten, sich von der korrekten Durchführung des Bahnbetriebes zu überzeugen und sprach die Hoffnung aus, daß die neuen Werksbauten dem Lande Ehre machen werden. Das Ereignis des Tages, die Ministerkrise, streifend, pries er den Beruf des Ingenieurs, der im Kampfe mit den Naturkräften diese dem Menschen dienstbar macht und dabei große Werke leistet. Er schloß mit einem Hoch auf den Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein und auf die Fachgruppe.

FML. v. Kemenovic toastete auf die anwesenden Damen, Landeseisenbahn-Baudirektor, Ober-Baurat Ing. E. Engelmann auf die Vertreter der Presse, für welche Redakteur Faschingbauer dankte. Baurat Stummer v. Traunfels brachte den Dank der erschienenen Gäste zum Ausdruck.

Der Vormittag des 9. November wurde von den Teilnehmern des Studienausfluges für die Besichtigung von Mariazell und des Erlaufsees benützt. Mittags wurde die Rückfahrt nach St. Pölten angetreten. Auf dieser Rückfahrt wurde die elektrische Streckenausrüstung besichtigt. Die Ausführung dieser Arbeiten erfolgt zum Teil in Regie durch die Landeseisenbahn-Baudirektion, zum Teil durch die Österreichischen Siemens-Schuckert-Werke. Die lokale Bauaufsicht führt Bauadjunkt der Landeseisenbahn-Baudirektion Ing. Rudolf v. Elmayer. Die Leitung wird durchgehend auf eisernen Masten (Doppel-T-Träger) von 10 bis 12 m Höhe geführt, streckenweise gelangen Gittermaste zur Ausführung. Das Gestänge trägt sowohl Fahr- als auch Speise- und Industrieleitung. Für Stromtrennungs- und Abspannungsvorrichtungen, sowie für Einrichtungen der automatischen Nachspannung des Fahrdrabtes ist vorgesehen.

Die ein Patent der Siemens-Schuckert-Werke bildende Vielfachaufhängung des Fahrdrabtes mittels Tragseil und Hilfsstragdrabt, vereint mit den vorerwähnten Nachspannungsvorrichtungen, sichert den funkenlosen elektrischen Betrieb selbst bei rascherer Fahrt und läßt die sonst notwendigen, peinlich genauen Überwachungsarbeiten für Leitungen zum Teil in Wegfall kommen. Die Montierung der Fahrleitung ist in der Strecke St. Pölten-Kirchberg im vollen Gange. Die fertige Fahrleitung hängt bereits auf längeren Strecken an den



Masten. Die elektrischen Lokomotiven werden gleichfalls von den Österreichischen Siemens-Schuckert Werken geliefert; sie werden nach den neuesten Erfahrungen mit sechs gekuppelten Achsen erbaut, erhalten zwei Drehgestelle, so daß das Durchfahren auch der schärfsten vorkommenden Kurven mit größter Sicherheit gewährleistet wird. Zwei Stromabnehmer, von denen normal nur einer in Gebrauch genommen werden soll und welche scherenartig ausgebildet sind, gestatten das Nehmen selbst größter Höhenunterschiede funkenlos, auch bei größter Geschwindigkeit. Die Speisung der ganzen Bahnstrecke mit dem erforderlichen Betriebsstrom (Einphasenstrom von 6000 V) wird durch zwei Stromspeisestationen besorgt, in welchen Transformatoren den hochgespannten Primärstrom (25.000 V) auf die Spannung des Traktionsstromes (6000 V) herab transformieren. Diese Unterstationen gelangen in Obergrafendorf und Kirchberg zur Ausführung.

Bei der Ankunft in St. Pölten wurde noch die im wesentlichen vollendete Hochbauanlage besichtigt, welche von der Baudirektion für Zwecke der Mariazeller Bahn ausgeführt wurde. Nach der Eröffnung werden die Mariazeller Züge nicht mehr wie bisher von der Kittelstraße aus, sondern vom Perron des Staatsbahnhofes aus abgehen, während die Ankunft nach wie vor auf dem Straßengeleise erfolgen wird. Die erforderliche Perronverbreiterung konnte nur durch Herstellung einer Loggia erfolgen, auf welcher die Veranda ohne irgend welche Änderung verschoben wurde. Es entfallen somit alle Demolierungs- und Wiederaufstellungsarbeiten. Eine Fortsetzung der Mariazeller Bahn als Wienerwaldbahn bis nach Wien ist geplant, so daß dann die Fahrt nach Mariazell ohne Umsteigen in St. Pölten erfolgt und mit Rücksicht auf die nach Einführung des elektrischen Betriebes zur Anwendung kommende erhöhte Fahrgeschwindigkeit in relativ kurzer Fahrzeit zurückzulegen sein wird.

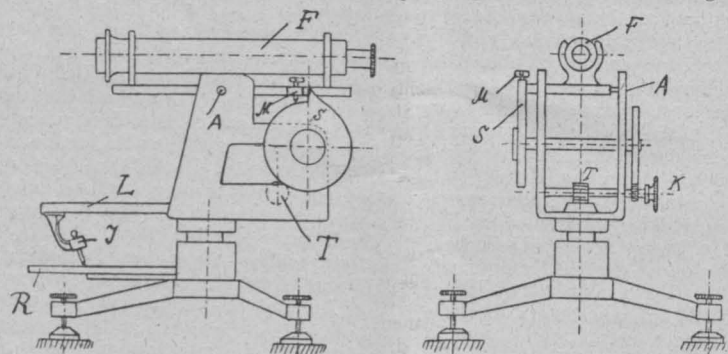
Die Teilnehmer der Studienfahrt drückten dem Landesaussschusse und dem Landeseisenbahn-Baudirektor Ober-Baurat Ing. E. Engelmann, und seinen Ingenieuren den wärmsten Dank für das Gesehene aus und wiederholten die schon während der Fahrt zum Ausdruck gebrachten Anerkennungen für das bisher Geschaffene. Ing. Zieritz

### Patentbericht.

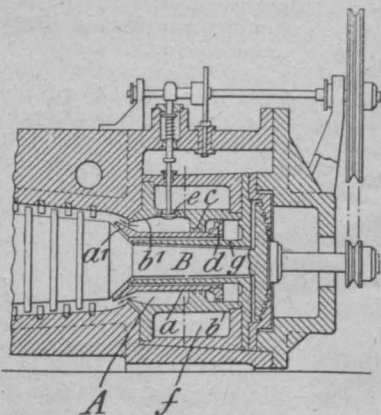
Die vollständigen österreichischen Patentschriften sind durch die Buchhandlung Lehmann & Wentzel, Wien, I Kärntnerstraße 30, erhältlich. Der Preis eines Exemplares beträgt K 1.

(Die erste Zahl bedeutet die Klasse, die zweite Zahl die Nummer des Patentes)

**42.—31035 Vorrichtung zum Registrieren von Distanzen.** Otto Anton Ganser, Wien. Um gemessene Distanzwinkel an Ort und Stelle im Plane zu registrieren, wird bei Verstellung der mit dem Fernrohr fest verbundenen Alhidade gleichzeitig ein Zeichenstift verschoben, welcher bei einem angenommenen Verjüngungsmaßstabe einen der ge-

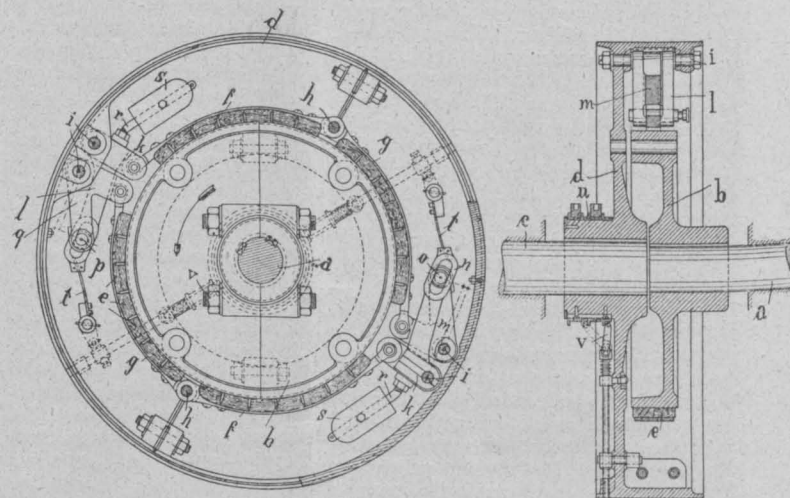


messenen Entfernung proportionalen Weg zurückgelegt. Durch eine Kurvenscheibe S wird mittels der auf ihr ruhenden Schraube M das Fernrohr gehoben und gesenkt; die Übertragung der Stellung der Kurvenscheibe erfolgt durch Eingriff eines durch Knopf K betätigten Triebes T in eine mit der den Bleistift J tragenden Lamelle L verbundene Zahnstange, wodurch in der automatischen Übertragung der Distanz zur Registrierung ein Fehler ausgeschlossen ist.



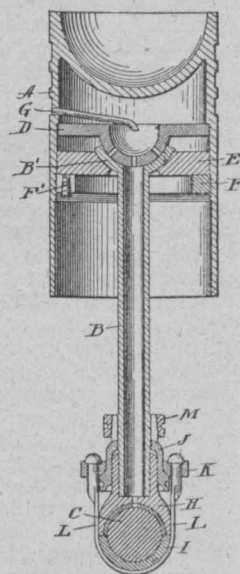
**46.—30899 Gasturbine mit innerer Verbrennung.** Thomas J. Wasley, Gateshead-on-Tyne (England). Die explosive Mischung gelangt in einer ausdehnbaren und zusammenziehbaren Verbrennungskammer A zur Entzündung und wird durch einen ringförmigen Auslaß gegen die Turbinenschaufeln geleitet; die Verbrennungskammer ist als ringförmige, die Turbinenwelle umschließende Kammer mit äußerem festen Mantel b und innerem verschiebbarem Mantel a ausgebildet, um die Welle vor der Einwirkung der Verbrennungsgase zu schützen.

**47.—30913 Kraftmaschinenkupplung.** Otto Ohnesorge Bochum. Sie wirkt mit zwei- oder mehrteiligem, an zwei, bezw. mehr Differentialhebelsysteme angeschlossenen Sperrraum, wobei der eine Teil des Gesperres im Öffnungsinne von einer ständig laufenden Hauptmaschine, der andere von der nach Bedarf einzuschaltenden Zusatzmaschine angetrieben wird, um jeweilig bei Erreichung gleicher Winkelgeschwindigkeit die stoßfreie Arbeitsabgabe der Zusatzmaschine zu



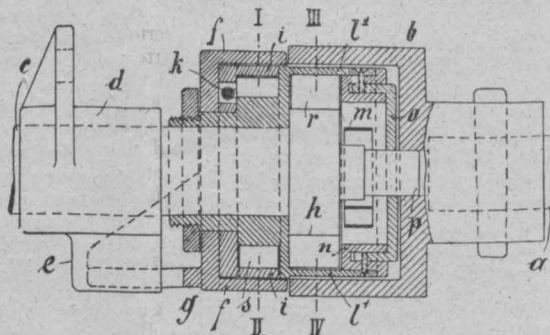
gewährleisten. Die einzelnen Sperrraumteile sind an paarweise nebeneinander angeordnete, radial stehende Hebel k, l angeschlossen, die jeweilig zwangsläufig unter dem erforderlichen Differentialverhältnisse gekuppelt sind, um durch die damit gegebene Unabhängigkeit in der Hebellängenbemessung ein günstiges Verhältnis des Bremsscheibendurchmessers zum Gehäusedurchmesser zu erzielen. In der Ruhelage halten durch Federn an ihren inneren Anschlägen gehaltene Schwungkörper den Sperrraum zwangsläufig in Spreizstellung und schwingen beim Anlassen der Zusatzmaschine aus, wobei sie den Sperrraum mit begrenztem Federdruck zum Anlegen bringen.

**47.—30914 Pleuelstange.** Dock Gas Engine Company, New York. Zur Aufnahme eines entsprechend geformten, am Kolben vorgesehenen Zapfens endet sie in einer Lagerpfanne B', welche durch einen Stützring E getragen wird, dessen Nachstellung durch einen in den Kolben einschraubbaren, geschlitzten Stellring F erfolgt. Der nachstellbare Lagerteil des Pleuelzapfens ruht auf einem Bande L, dessen Enden unter Vermittlung einer Tragflansche K von einer auf dem Pleuelstangenschaft aufgeschraubten, ein- und feststellbaren Hülse J getragen werden.

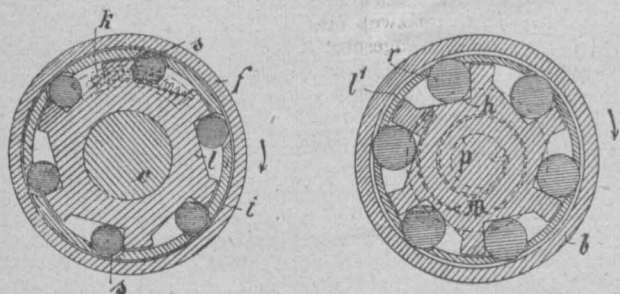


**47.—30903 Reibungskupplung mit Einrichtung zu selbsttätigem Auslösen bei Rücklauf.** Johann J. Bucher, Zürich. Auf der Antriebswelle c sitzt fest ein Rollensteigrad h, welches bei Vorwärtsantrieb zur Kupplung mit einer auf dem Motorwellenende a fest sitzenden Reibungstrommel b dient, während eine zwischen letztere und dem Steigrad h greifende, mit Schlitten für die Rollen r versehene Hülse l' lose auf der Antriebswelle sitzt, welche Hülse mit einer die Rückwärtsdrehung verhindernden

Hemmvorrichtung ausgestattet ist, welche aus einem an der Hülse l' fest sitzenden Rollensteigrad l mit zum Steigrad h entgegengesetzt gerichteten Rollensteigrflächen und einer gegen Drehung gesicherten Reibungstrommel f gebildet ist; zwischen f und l greift eine mit Schlitten für die Rollen s versehene, unter Federdruck stehende und drehbar auf der







Hülse  $l'$  gelagerte Buchse  $i$ , die die Steigrollen  $s$  automatisch aus der Reibungsstellung zu führen bestrebt ist.

## Zeitschriftenschau.

**H** = Heft, **N** = Nummer des laufenden Jahrganges, wenn keine Jahreszahl angegeben ist.

Dem Titel vorgedruckt ist die Bibliothekszahl.

### Zeitschriften für mehrere technische Gebiete.

(Hochbau, Maschinenbau, Ingenieur-Bauwesen usw.)

2581 **Ann. f. Gew. u. Bauwesen, Berlin, H 10.** Glinski: Elektrische Licht- und Kraftanlagen (Schluß). Troske: Der Simplotunnel und seine Bauschwierigkeiten. Neuburger: Die weiteren Fortschritte der elektrischen Eisen- und Stahlgewinnung.

1078 **Der prakt. Masch.-Konstr., Leipzig, N 23.** Hochofengebläsemaschine. Hochdruckzentrifugalpumpen. Kugelgelenk-Kompensatoren. Rohrbruchventil System Seidel. Drehkolbenpumpe mit Ausgleichskanälen. Atlaspumpe „Erreicht“. Zwillingsplungerpumpe. Kolonial- und Golfpumpen. Hübel: Schachtleitungen. Rotationspumpen für tiefe Schächte. Kondenswasser-Rückleiter. Schmierpumpe System Friedmann. Dampfwaterableiter und Dampftrockner. Sicherheitsventil „Absolut“ mit vollem Kegelhub. Schröder: Kupferrohr-Verschraubungen. Plungerpumpe für große Saughöhen. Worthington-Kondensat-Rückspeisepumpe mit Behälter. Druckminderventil für Wasserleitungen.

1006 **Deutsche Bauzeitung, Berlin, N 92.** Rank: Schloß Malseneck bei Kraiburg, Oberbayern. Olbrich-Ausstellung in Darmstadt. Schmick: Die Wasserversorgung in ländlichen Bezirken. Zur Stadterweiterung von Paris. N 93. Sutter: Die Gmünder Tobelbrücke bei Teufen, Schweiz (Forts.). Gaugusch: Die Eisenbetonkonstruktionen der katholischen Garnisonskirche in Kiel (Schluß). Luft: Einige Ergebnisse neuerer Eisenbetonversuche.

1851 **Öst. Wochenschrift f. d. öff. Baud., Wien, H 46.** Die Architektur auf der Ausstellung München 1908. Löschner: Fischwege in Stauanlagen. Die Wildbachverbauung im neuen Wassergesetz für Bayern.

12042 **Rundschau f. Technik u. Wirtschaft, Prag, N 21.** Birk: Die finanzielle Lage der Südbahn. Brisker: Das Hüttenwesen an den montanistischen Hochschulen Österreichs. Zipkes: Boden- und Silospeicher aus Eisenbeton (Forts.). Heubach: Der Stand der Schiffsabgabenfrage in Deutschland. Hellpach: Technik und Bildung. Fiedler: Hohe Staudämme in Erde. Sille: Der Kurvenmesser Bauart Dr. Heubach.

4370 **Schweiz. Bauzeitung, Zürich, N 20.** Internationaler Wettbewerb für ein Reformationsdenkmal in Genf. Kummer: Triebmotoren und Triebwerke elektrischer Eisenbahnfahrzeuge (Forts.). Dolder: Interpretation der Fundamentalgleichungen für die Flüssigkeitswirkungen in Turbinenrädern.

7440 **Süddeutsche Bauzeitung, München, N 46.** Hönig und Söldner: Geschäftshaus der Firma Einhorn & Co., München. Neuffer: Elemente der Abwasserreinigung.

8049 **Zeitschr. d. bay. Revisions-Vereines, München, N 21.** Eberle: Versuche mit Wasserumlaufapparaten. Reischle: Anwendung der autogenen Schweißung auf die Ausbesserung von Dampfkesseln (Forts.). Explosion eines Garnkochers. Reparierte Schmelzstöpfe. Die Dampfkesselexplosionen im Deutschen Reich während des Jahres 1907.

397 **Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing., Berlin, N 46.** Richter: Die Lokomotiven der Gotthardbahn. Böttcher: Die Hellingseilbahnanlage der Reiherstieg-Schiffswerft und Maschinenfabrik in Hamburg. Reichel: Wassermessungen in der Versuchsanstalt für Wassermotoren an der technischen Hochschule zu Berlin. Körner: Untersuchung der Bewegung selbsttätiger Pumpenventile. Guillery: Die Ausstellung in München 1908.

355 **Zeitschr. f. Arch. u. Ingenieurw., Hannover, H 4/5.** Georg Heinrich Grotefend †. Adolf Prümann †. Stecher: Wildbachverbauung im Wehlener Grunde. Weingarten: Über den Begriff der Deformationsarbeit. Börgemann: Die Lukaskirche in Hannover. Seifert: Prüfung des amtlichen Berechnungsverfahrens für Eisenbeton durch Versuche. Groll: Bedeutung der Aufstellung von Bebauungsplänen in mittleren und kleineren Städten. Francke: Die inneren Kräfte des Fundamentes. Durchlässigkeit von Sandschichten und Zugbeanspruchung von Erdschrauben. Bohny: Der Eingelenkbogen mit Zugband in beliebiger Höhe.

626 **Zeitg. d. Ver. deutsch. Eisenbahnverw., Berlin, N 90.** Zum Eisenbahnglück bei Hochzoll. Beschlüsse der ständigen Tarifkommission. Die neue Lokalbahnlinie Karánsebes—Hátszeg in Ungarn. Besteuerung der sächsischen Beamten durch die Gemeinden. Im Fluge von der Nordsee zum Mittelmeer.

3642 **Zentralbl. d. Bauverw., Berlin, N 91.** Das neue Knappschafts-krankenhaus in Gelsenkirchen-Neckendorf. Die Abbindezeit von Zementbeton. Brauchbare und wohlfeile Fischwege. N 92. Mahr: Die Melioration der Wankumer Heide.

2027 **Engineering, London, N 2237.** Taylor: Apparat zum Bestimmen der Schußweite bei Geschützen. Bewegliche Achsen für Motorwagen (Forts.). Rohölmaschine, Bauart Lietzenmayer auf der Prager Ausstellung. Einige französische Werkzeugmaschinen auf der französisch-britischen Ausstellung (Schluß). Private Wasserversorgungen in London. Fleming: Vorträge über Radiotelegraphie und Radiotelephonie. 18 PS-Vierzylinder-Napier-Kraftwagen auf der Ausstellung in der Olympia. Die Geschwindigkeit der Dampfer und die Marine-Ingenieure. Die Wirtschaftlichkeit der britischen Bahnen. Prof. W. E. Ayrton †. Der internationale Straßen- und Wegekongreß (Forts.). Schiffskräne mit Schraubenantrieb. Die Walzwerksanlage des Eisenwerkes zu Mossend. Die Kesselexplosion zu Glenluce. Lilly: Die Festigkeit eingespannter zylindrischer Säulen.

2041 **Engineering News, New York, N 19.** Neue Müllverbrennungsanlage in New York. Saurbrey: Der Einsturz einer Eisenbetondecke von ungewöhnlicher Konstruktion. Johnson: Bedingungen für die Ausführung von Macadamstraßen. Die Holzbalkenbrücken der Queensland Government Railways, Australien. Giesler: Versuche mit Sammelbatterie-Eisenbahnmotorwagen auf den pfälzischen Eisenbahnen. Richards: Die Regulierung des Auspuffes von Luftkompressoren. Speller: Geschweißte Rohre für Wasser- und Gasleitungen. Sherman: Der Abschluß der Charles River-Stauanlage.

1316 **Scientif. Americ., New York, N 19.** Hislam: Der Panzerkreuzer „Rurik“. Cushman: Über Elektrolyse und elektrolytische Zerstörung. Die Stabilität der Luftfahrzeuge in der Längsrichtung. MacFarlane: Der Welthandel mit Automobilen. Lewes: Der Heizeffekt der Brennstoffe. Martens: Über Schmierung und Schmiermittel. Der Dampfer „Mauretania“. Die Betriebskosten des Renardschen Wagenzuges. Der Thermograph.

669 **The Engineer, London, N 2759.** Über- oder unterseeische Torpedoboote. Die Bewässerung in Südost-Australien. Der mechanische Leistungsgrad von Schiffsmaschinen. Die Wasserversorgungs- und Kanalisationsanlage von Monterey, Mexiko. Mischer und Speicher von Rohzementmehl. 100 PS liegende Gasmaschine. Drei neue Bohrmaschinen. Über Kugel- und Zapfengelenke.

262 **Ann. d. Ponts et Chaussées, Paris, N III.** Delocre: Das Leben und die Werke von M. Léon Durand-Claye. Mallat: Die neue Einfahrt und die Umbauten beim Hafen zu St. Nazaires. Herrmann: Hubbrücke mit elektrischem Betrieb im Hafen zu Cette. Hégly: Der Umbau des Zubringerkanals von Chazilly unter Anwendung von Eisenbeton-Uferschutzbauten. Pellarin: Studie über Schienenstöße. Pellarin: Studie über den Eisenbahntelegraphendienst in verschiedenen Ländern. Armand: Gründung auf massivem Beton, der auf einer Steinschüttung am Ufer eines reißenden Flusses aufruhrt. Michel: Über Abwasserreinigung. Imbeaux: Die Wasserversorgungen Japans im Jahre 1907. Meyer: Über Härtebestimmung. Séjourné: Neuere Brückenbauten.

1114 **Le Génie Civil, Paris, N 2.** Bidault des Chaumes: Hygienische und billige Wohnungen in Paris. Jacquinet: Die wirtschaftliche Lage von großen Bauunternehmungen in der Provinz. Mamy: Das elektrische Brennen der Fäden. Breuil: Die Eigenschaften, die Verhüttung und die Verwendung des Tantals (Schluß).

5441 **De Ingenieur, Gravenhage, N 47.** Muller: In Memoriam E. A. J. H. Modderman. Dekker und Wewe: 100 und 60 t-Schwimmkräne „Puerto de la Capital“ für Argentinien. Okhuizen: Kombinierte Streck- und Krümmungsmesser für Dampfapparate. Eisenbahnstatistik für Niederland und Niederländisch-Ost-Indien.

2899 **Épité Ipar, Budapest, N 46.** Császár: Nach dem Balkan! Schön: Die Ausstellung in München. Rerich: Eine kleine Zigarrenbude in einem Park. Gunszt: Generalversammlung der Gewerbetörporationen.

### Zeitschriften für Architektur.

1907 **Building News, London, N 2810.** Tafeln: Herrenhaus in Rugby. Das Chor in der Peterskirche zu Arlesey. Landhaus in Nelson. Amtsgebäude in Rochester.

1186 **The Architect, London, N 2082.** Tafeln: Oxford College. Gebäude der Anglo-American Oil Co. in London. Landhaus in Lewes. Innenansicht der Kathedrale zu Birmingham.

774 **The Builder, London, N 3432.** Tafeln: Geschäftshaus in Hatton Garden. Entwurf für eine Halle mit Galerie. Bibliothek in Hawarden.

4349 **La Construction moderne, Paris, N 7.** Amiard: Familiengründe zu Flers. Teisseire und Clermont: Das Vereinshaus der Ingenieure in Saint-Etienne. Das Wasser im Hause.

5828 **L'Architecture, Paris, N 46.** Eugène François Pierre Hamont: Die Gärten in Europa und in Japan (Forts.). Formigé: Ansichten des Stadtbahnviaduktes über die Passy-Brücke und des Widerlagers der Seine-Brücke.



### Zeitschriften für Berg- und Hüttenwesen.

4000 **Stahl und Eisen**, Düsseldorf, N 46. Schroeder: Das neue Thomahtahlwerk der Burbacherhütte.

1691 **Zeitschr. f. d. B., Hütt. u. Salinenw.**, Berlin, H. 4. Ergebnisse des Stein- und Braunkohlenbergbaues in Preußen für das erste Halbjahr 1908. Die in den Haupt-Bergbaubezirken Preußens im zweiten Vierteljahr 1908 verdienten Bergarbeiterlöhne. Tietze: Mitteilungen über den Phosphatbergbau Belgiens. Unfälle in elektrischen Betrieben auf den Bergwerken Preußens im Jahre 1907. Bemerkenswerte Explosionen beim preußischen Steinkohlenbergbau im Jahre 1907. Schmidt: Die Kupferbergwerke und das Nickelvorkommen im Gebiet der Hohenzollern im Frankenthal. Die Bergwerksindustrie und Bergverwaltung Preußens im Jahre 1907.

1240 **The Eng. and Mining Journal**, New York, N 19. Mayer: Fortschritte auf dem Gebiete des Kohlenbergbaues in Schlesien. Williams: Das Hüttenwesen in Broken Hill, Neu-Süd-Wales. Leas: Regenerativ-Kupfer-Flammenofen. Vorrichtung zur Abscheidung des goldhaltigen Sandes von Ruble. Davis: Versuche über die Erzanreicherung. Baskerville: Die seltenen Metalle: Beryllium, Eisen und Zink in Südwest-Virginia. Ruhl: Blei und Zink-Bergreviere in Oklahoma.

### Zeitschriften für Chemie.

5544 **Baukeramik**, Leitmeritz, N 46. Vorzüge der Lokomobilanlage im Vergleich zur stationären Dampfmaschine. Rauhe Verblender.

2580 **Chemiker-Zeitung**, Köthen, N 90. Valenta: Fortschritte in der Photochemie und Photographie im Jahre 1907. Riechen und Fiehe: Die Resorcin-Salzsäure-Reaktion und ihr Wert bei der Honiganalyse. Borns: Die Chemie auf der französisch-britischen Ausstellung in London 1908. Grzeschick: Vereinfachter Apparat zur Bestimmung des Kohlenstoffs im Eisen. N 91. Bollenbach und Luchmann: Die oxydimetrische Bestimmung des Mangans mit Kaliumferriocyanid. Valenta: Fortschritte in der Photochemie und Photographie im Jahre 1907 (Schluß). Bölling: Silundum, ein neues Erzeugnis des elektrischen Ofens. Fiehe: Die Zusammensetzung einiger Naturweine Südfrankreichs. Vogel: Messing. Donath: Verdampfen in Schalen unter Luftverdünnung. N 92. Strache: Jahresbericht über die Fortschritte des Beleuchtungswesens 1906 und 1907. Bollenbach und Luchmann: Die oxydimetrische Bestimmung des Mangans mit Kaliumferriocyanid (Schluß). Borns: Die Chemie auf der französisch-britischen Ausstellung in London 1908 (Schluß).

7774 **Öst. Chemiker-Zeitung**, Wien, N 22. Singer: Neuerungen in der Mineralölanalyse und -Industrie im Jahre 1907. 80. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte in Köln (Forts.).

11644 **Petroleum**, Berlin, N 4. Die Stellung der Standard Oil Co. in der amerikanischen Petroleumindustrie. Andrejew: Analyse des Tschimioner Erdöls.

2573 **Tonindustrie-Zeitung**, Berlin, N 135. Die Wiesenalkalager in den Mooren Preußens. Neuere Zementfabrikanlagen. Reinbold: Neue Leitsätze für Stempfbeton. N 136. Neuwohner: Bauart der Ringofengebäude. Berndt: Über das Abblättern von Biberschwänzen. Stone: Zur Lage der englischen Tonindustrie. N 137. Krieger: Besichtigung von Kalksteinwerken. Zuwachs: Ventilator oder Schornstein. Pflasterziegel.

8315 **Zeitschr. f. Elektrochemie**, Halle, N 46. Kaufler: Zur Erklärung der Überspannung (Forts.). Stark: Die zerstäubende Wirkung der Kanalstrahlen. Just: Erster internationaler Kongreß für Kälteindustrie in Paris 1908. Riesenfeld: 80. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte in Köln 1908 (Forts.).

### Zeitschriften für Elektrotechnik.

4628 **Elektrotechn. u. Maschinenbau**, Wien, H 46. Emde: Das Induktionsgesetz. Herzog: Zwangläufig verriegelter Kastenschalter. Hellrigl: Telefonstatistik 1906.

3483 **Elektrotechn. Zeitschr.**, Berlin, H 46. Kuhlmann: Über Schutz und Sicherheit gegen Überspannung. Uhde: Regelung von Repulsionsmotoren durch Bürstenschleifung. Kopp: Energiemessungen in Wechselstrom-Dreileiteranlagen durch Elektrizitätsmesser. Bragstad und Fraenkel: Berechnung der zusätzlichen Eisenverluste in Asynchronmotoren (Schluß).

10.684 **Schweiz. Elektrotechn. Zeitschrift**, Zürich, H 45. Herzog: Elektrisch betriebene Bahn Martigny—Châtelard (Forts.). Behn-Eschenburg: Die Wechselstrombahnmotoren von Oerlikon und ihre Wirkungen auf Telefonleitungen (Forts.). Prasch: Die elektrischen Einrichtungen der Eisenbahnen für den Nachrichten- und Sicherungsdienst (Forts.). Hartmann-Kemp: Die neue Sektor-Flanschtype von Hartmann & Braun A.-G. (Schluß). H 46. Müller: Versuche über die metalloskopische Empfindlichkeit gewisser Körper. Herzog: Elektrisch betriebene Bahn Martigny—Châtelard (Forts.). Behn-Eschenburg: Die Wechselstrombahnmotoren von Oerlikon und ihre Wirkungen auf Telefonleitungen (Forts.). Prasch: Die elektrischen Einrichtungen der Eisenbahnen für den Nachrichten- und Sicherungsdienst (Forts.). Herzog: Zwangläufig verriegelter Kastenschalter.

8267 **Electrical Review**, London, N 1616. Austin: Die praktische Auffindung von Störungen in elektrischen Versorgungsnetzen. William

Edward Ayrton: Die Elektrizität in Spinnereien. Elektrisch betriebenes Walzwerk in Middlesbrough. Gardiner: Eisenbahnsignalwesen. Booth: Elektrischer Betrieb von Spinnereien.

8263 **Electrical World**, New York, N 19. Generalversammlung der American Electrochemical Society. Eine bemerkenswerte Blitzschutzanlage in Colorado. Elektrische Öfen. Verbesserungen der Edison Alkali-Sammelbatterie. Die Wasserkraft der Schweiz. Blitzschutzapparat. Die Beleuchtung der siebenten Avenue in New York. Crocker und Arendt. Gleichstrommotoren (Forts.). Kohlenbürsten für Motoren. Miller: Elektrisches Verteilungssystem für industrielle Anlagen. Typischer Bruch eines Elektromotors. Wakeman: Verstärkter Zug für Dampfkessel.

4492 **The Electrician**, London, N 1591. Eccles: Die neuesten Patente in der drahtlosen Telegraphie und Telephonie (Forts.). Smith: Die Prüfung der Wechselstrommaschinen. Fortschritte in der elektrischen Beleuchtung. Bericht des „Tramways and Light Railways Association Committee“ über die Bremsen und Sandstreuer bei Straßenbahnwagen. Heaton: Der Penny-Tarif für Telegramme in England.

7359 **La Lumière Électrique**, Paris, N 46. Jaubert: Vorstudien für elektrische Bahnanlagen. Routin: Regulierung einer Gruppe von Elektrizitätserzeugern (Forts.).

### Zeitschriften für Gesundheitstechnik.

3491 **Gesundh.-Ing.**, Berlin, N 46. Stadelmann: Die Erwärmung, Kühlung, Befeuchtung und Erneuerung der Raumluft in der Textilindustrie.

1405 **Journ. f. Gasbel.**, München, N 46. Meier: Der Kohlenpeicher der städtischen Gasanstalt Tegel. Förtsch: Beschaffung von Gaskohlen. Die Regierungsvorlage betreffend die Gas- und Elektrizitätssteuer. Wasserbehälter und Zuleitung in Eisenbeton für die Stadt Mexiko. Verein der Gas-, Elektrizitäts- und Wasserfachmänner Rheinlands und Westfalens.

8123 **Techn. Gemeindeblatt**, Berlin, N 15. Sperber: Die Erfahrungen mit Pflastermaterialien. Wedelstaedt: Städtischer Grundstücksbedarf und städtische Grundstücksfonds. Abendroth: Groß-Berlin und die städtische Bodenfrage.

6012 **Zeitschr. f. Schul-Gesundh.**, Hamburg, N 10. Bürgerstein: Ludwig Wilhelm Kotelmann. Stephani: 33. Versammlung des deutschen Vereines für öffentliche Gesundheitspflege in Wiesbaden.

3641 **Engineer. Record**, New York, N 19. Die Blackwells Island-Brücke. Baldwin: Vom Bau der Pathfinder-Talsperre. Der Garden-ville-Bahnhof der New York Central Lines. Der Tunnel der New York, New Haven & Hartford R. R. zu Providence. Schaufelbagger. Taylor: Bau eines Eisenbeton-Sammelkanals. Hoolley: Moderne Straßenpflege. Die Betriebsergebnisse der Kehricht-Verwertungsanlage zu Buffalo. McClure: Die Grundzüge für die Konstruktion von Öfen mit rauchloser Verbrennung. Bedingungen für eine neue Art von Macadamstraßen. Der Grundbau des Municipal Ferry House in New York. Der Umbau der Feuerungsanlage des elektrischen Lichtwerkes zu Boston.

### Bücherschau.

Hier werden nur Bücher besprochen, welche dem Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereine zur Besprechung eingesendet wurden.

21427 **Die Tätigkeit des k. u. k. Militärgeographischen Institutes in den letzten 25 Jahren (1881 bis Ende 1905)**. Nach amtlichen Publikationen und sonstigem Materiale dargestellt von Vinzenz Haarth von Hartenthurn. XVII und 611 Seiten. Mit 3 Tafeln. Wien 1907, k. u. k. Militärgeographisches Institut.

Das vorliegende, sehr lesenswerte Buch schildert in streng objektiver Weise die vielseitige Tätigkeit unseres ausgezeichneten Militärgeographischen Institutes während des Vierteljahrhundertes von 1881 bis 1905. Hiefür boten die 25 Bände der seit 1881 herausgegebenen trefflichen „Mitteilungen des k. u. k. Militärgeographischen Institutes“ reiches und wohlgeordnetes Material, namentlich in den den alljährlichen Berichten über die Leistungen jeder einzelnen Gruppe oder Abteilung vorangestellten geschichtlichen Abrissen, welche in allgemeinen Zügen den Standpunkt kennzeichnen, bis zu welchem die vielverzweigte Tätigkeit des Institutes jeweils gelangt war. Der organischen Gliederung des Institutes entsprechend schildert das Buch die Tätigkeit desselben nach vier Hauptstücken, der Geodäsie, Mappierung, Kartographie und Vervielfältigung. — Die Tätigkeit der geodätischen Gruppe hat sich in erster Linie auf die Lieferung der für die Landesaufnahme erforderlichen Grundlagen erstreckt; in zweiter Reihe wurden die für die Erdmessung dienlichen Arbeiten ausgeführt. Zur Gewinnung der erwähnten Grundlagen waren vorwiegend Triangulierungs- und Nivellementarbeiten notwendig, während für die Erdmessung außer Triangulierungen erster Ordnung und Präzisionsnivelements auch noch astronomische Arbeiten, wie Längenunterschiedsmessungen, Polhöhenbestimmungen, Azimutmessungen und relative Schwerebestimmungen, vorgenommen worden sind. Die Triangulierung in Österreich-Ungarn hat bekanntlich unter der Regierung der Kaiserin Maria Theresia im Jahre 1762 begonnen und wurde durch den Jesuiten Josef Liesganig eingeleitet; auch in Ungarn und in Galizien wurde bald darauf mit Triangulierungsarbeiten angefangen. Die von Peter Anich und Blasius Hueber in der zweiten Hälfte des XVIII. Jahrhunderts durchgeführten Ver-



messungsarbeiten in Tirol basierten gleichfalls auf einer Triangulierung. Erst im Jahre 1798 wurden die geodätischen Arbeiten von der Militärverwaltung übernommen und in Oberitalien begonnen. 1806 erfolgte die Errichtung eines Triangulierungsbureaus des k. k. Generalquartiermeisterstabes, welches bis 1829 eine rege Tätigkeit entfaltete; dann folgte ein mehrjähriger Stillstand, bis 1839 das Militärgeographische Institut von Mailand nach Wien verlegt wurde. Die Arbeiten in der Epoche nach 1839 waren sehr umfassend. Mit dem Beginne der sechziger Jahre traten die geodätischen Arbeiten in ein neues Stadium, indem Österreich-Ungarn der Vereinigung der „Internationalen Gradmessung“ beitrug und u. a. die Aufgabe übernahm, eine durchaus neue Triangulierung auszuführen, auf deren Grundlage mit Hilfe astronomischer Ortsbestimmungen sowohl die allgemeine Gestalt der Erde als auch die Krümmungen einzelner Teile der Erdoberfläche bestimmt werden können. Mit der Ausführung dieser Arbeit wurde das k. u. k. Militärgeographische Institut betraut. Es wurde im Jahre 1861 damit begonnen und hierauf ununterbrochen nach einem festgesetzten Programme gearbeitet. Überdies ist im Jahre 1873 das „Österreichische Gradmessungsbureau“ errichtet worden, welches sich gleichfalls, und zwar hauptsächlich an den astronomischen Arbeiten beteiligt hat. Heute ist nicht bloß der ganze Komplex jener Arbeiten bewältigt, sondern es ist in manchen Beziehungen weit über den damals festgestellten Rahmen hinausgegangen worden. In Österreich-Ungarn sind derzeit 79 astronomische Stationen zweiter Ordnung, das sind Punkte, auf welchen lediglich Polhöhenbestimmungen und Azimutmessungen vorgenommen werden, und 14 solche erster Ordnung, das sind Punkte, auf denen überdies die Unterschiede der geographischen Längen gemessen werden, vorhanden. Auf allen diesen Punkten sind die Feldarbeiten seit mehreren Jahren fertiggestellt, die definitiven Berechnungen sind aber bis jetzt nur für die Längenbestimmungen vollkommen abgeschlossen und bis zur endgültigen Ableitung der Resultate gediehen. Im Zusammenhange mit den astronomischen Feldarbeiten haben auch zahlreiche Beobachtungen zur Messung der Schwere stattgefunden. Sie begannen im Jänner 1882 versuchsweise im 1000 m tiefen St. Adalbertschachte in Pöfing durch Robert v. Sterneck. Gegenwärtig ist die Wichtigkeit der Schwerkraftmessungen für die Bestimmung der Gestalt der Erde und für die Erforschung des Aufbaues der Erdkruste allgemein anerkannt. Fast in allen Staaten, welche der „Internationalen Erdmessung“ angehören, werden Schwerkraftmessungen ausgeführt, so daß bis jetzt schon an etwa 1800 Punkten die Größe der Schwerkraft festgestellt ist. In neuester Zeit hat man auch begonnen, Schwerkraftbeobachtungen auf dem Meere durchzuführen. In den weiter folgenden Abschnitten wird eingehend über die Fortschritte der Triangulierungen in der österreichisch-ungarischen Monarchie, deren Anschlüsse an diejenigen der angrenzenden Fremdstaaten und die Stabilisierungen der trigonometrischen Punkte, über die Triangulierungen im Okkupationsgebiete, über die im letzten verflorenen Vierteljahrhundert durchgeführten Basismessungen sowie über die Neurechnung von Grundlinien berichtet. Im Jahre 1873 ist die Ausführung präziser geometrischer Nivellements begonnen worden, wobei als Ausgangspunkt die Höhenmarke zunächst des selbstregistrierenden Flutmessers im Finanzwachgebäude am Molo Sartorio in Triest angenommen wurde. Die Präzisionsnivellements wurden in der Monarchie 1898 beendet und dauern im Okkupationsgebiete noch fort. Beachtenswerte Mitteilungen werden auch über die Erhebungen zur Ermittlung der mittleren Höhe des Spiegels des Adriatischen Meeres an mehreren Orten gemacht. Was endlich die Bureauarbeiten der geodätischen Gruppe des Militärgeographischen Bureaus betrifft, so sind dieselben sehr umfangreich. Zunächst lassen sie sich erkennen an den Publikationen des Institutes: „Die Astronomisch-geodätischen Arbeiten des k. u. k. Militärgeographischen Institutes“; „Die Ergebnisse der Triangulierungen des k. u. k. Militärgeographischen Institutes“ und „Die Ergebnisse des Präzisionsnivellements der österreichisch-ungarischen Monarchie“. Von der ersten sind beim Erscheinen unseres Werkes bereits 21, vom zweiten 4 und vom dritten 3 Bände erschienen. Schließt schon die Vorbereitung, die Zusammenstellung und die Redigierung sowie die Drucklegung dieser Publikationen eine sehr bedeutende Summe von mühevoller Arbeit in sich, so ist diese noch als geringfügig zu nennen gegen die fast unübersehbare Menge der sonstigen Tätigkeit, welche unter dem Begriffe „Bureauarbeiten“ zusammengefaßt werden. Hierauf näher einzugehen, fehlt uns der Raum. — Wir wenden uns nun zur Mappierung. Im Jahre 1869 ist mit einer neuen Aufnahme der österreichisch-ungarischen Monarchie begonnen worden, wobei als Verjüngungsverhältnis für dieselbe 1:25.000 festgesetzt wurde. Die Arbeiten wurden mit großer Energie durchgeführt, so daß sie in erstaunlich kurzer Zeit im Jahre 1885 zum Abschlusse gelangten. Kaum war es zur Beendigung dieser Aufnahmearbeiten gekommen, so setzten schon die Reambulierung und die Kartenrevision ein, um das Grundmateriale der Kartenwerke des Institutes ununterbrochen auf der Höhe der Anforderungen zu erhalten. Im Jahre 1887 war auch die Aufnahme des Okkupationsgebietes vollendet. Seit dem Sommer 1895 wurde bei der Mappierung ein neuer Arbeitsvorgang mit erhöhter Präzision praktisch erprobt. Der Hauptsache nach bestanden die Neuerungen in dem verbesserten Detaillierapparat und in der Verwertung der optischen Distanzmessung; das unverlässliche Schrittmaß wurde nur auf ganz unbedeutende, kleinere Entfernungen begrenzt und die ganze Aufnahme im Gerippe und Terrain vollkommener gestaltet. Diese Präzisionsaufnahme, die eine

wesentliche Unterstützung durch die Einführung der schon 1893 probeweise angewendeten Photogrammetrie erfuhr, leistet hinsichtlich ihrer Sorgfalt und Genauigkeit so ausgezeichnetes, daß sie in dieser Beziehung bei gleichem Maßstabe nicht zu überbieten ist. — Die kartographischen Arbeiten des k. u. k. Militärgeographischen Institutes umfassen drei große Kartenwerke. Zunächst die Spezialkarte 1:75.000 der österreichisch-ungarischen Monarchie mit Bosnien, der Hercegovina und dem Limgebiete, deren Anfertigung im November 1869 angeordnet wurde; dieses, einschließlich der Auslandsteile und der Zeichenklärung aus 825 Blättern bestehende Werk ist nicht nur zu Ende geführt worden, sondern wurde schon seit 1888 in einer zweiten verbesserten Ausgabe in Angriff genommen. Die Ausarbeitung und Publikation der Generalkarte von Mitteleuropa 1:200.000 wurde 1888 begonnen, und gegenwärtig fehlen nur noch einige Blätter, um das ganze, aus 282 Blättern bestehende Werk zu beenden. Auch von dieser Karte sind mehrere Blätter bereits in zweiter, einzelne sogar schon in dritter Ausgabe erschienen. Das dritte dieser Werke, die Übersichtskarte von Mitteleuropa 1:750.000, wurde 1881 in Angriff genommen und ist in dem kurzen Zeitraume von kaum 5 Jahren in 45 Blättern gänzlich ausgegeben worden. Im Jahre 1901 wurde mit der Publikation einer neuen, vorläufig auf 40 Blätter veranschlagten Übersichtskarte im gleichen Maßstabe begonnen, von welcher bis Ende 1905 vier Blätter in doppelter Ausführung, mit geschummertem Terrain und in hypsometrischer Darstellung, vorgelegen sind. Außer diesen drei sind noch zahlreiche andere Kartenwerke geschaffen worden, die zum Teile auch einen großen Umfang besitzen. Hievon seien genannt: die Spezialkarte 1:144.000, die Generalkarte von Zentraleuropa 1:300.000, die Generalkarte des Königreiches Griechenland 1:300.000, die Militärmarschroutenkarte der österreichisch-ungarischen Monarchie und des Okkupationsgebietes 1:300.000, die österreichisch-ungarische Monarchie mit dem Okkupationsgebiete Bosnien und Hercegovina 1:900.000, die Übersichtskarte der Militär-Territorial-, dann der Heeres- und Kriegsmarine-Ergänzungsbezirkseinteilung der österreichisch-ungarischen Monarchie 1:1.200.000, der Europäische Orient 1:1.200.000, zahlreiche Umgebungskarten von Wien und von Bruck a. d. Leitha. Es werden dann eingehende Berichte über die Arbeiten zur Kartenevidenzhaltung geboten, ebenso über die Schulung des Nachwuchses im Institute und über die mechanische Werkstätte desselben. — Die Vervielfältigung der Kartenwerke besorgt die technische Gruppe des Institutes. Bis zu Anfang der sechziger Jahre des verflorenen Jahrhunderts war für die Vervielfältigung der Karten lediglich der Kupferstich (mit der Galvanoplastik) und die Lithographie in Anwendung. Seit 1862 steht im Institute auch die Photographie und seit 1865 weiters die Photolithographie im Gebrauche. Seit 1869 ist als Ersatz des Kupferstiches die Heliogravüre, seit 1880 die Photochemigraphie eingeführt worden. 1876 wurden Schnellpressen eingestellt. 1882/83 wurde die Platinotypie erprobt. Leider verbietet uns der beschränkte Raum, die Entwicklung der Reproduktionsverfahren, wie sie im Institute vor sich ging, weiter zu verfolgen. Wir können nur betonen, daß sich die Kartentechnik desselben stets auf durchaus moderne Grundlagen gestellt hat. Sie bewältigt heute die schwierigsten Aufgaben sowohl nach Zeit als auch nach Qualität mit früher nicht möglich gewesener Leichtigkeit, und sie zieht unaufhörlich neue Hilfsmittel heran, um ihre Leistungsfähigkeit in jeder Richtung zu erhöhen. Wir wollen noch hervorheben, daß das Institut nicht nur speziell militärischen, sondern nicht minder auch allgemeinen, namentlich den ziviltechnischen und fachwissenschaftlichen Interessen dient, was aus den Verzeichnissen der für Ämter und Private ausgeführten Pläne und Kunstblätter verschiedenster Art zu ersehen ist. Dem sehr verdienstlichen Buche ist ein alphabetisches Verzeichnis der trigonometrischen Punkte erster Ordnung des österreichisch-ungarischen Dreiecknetzes und dessen südlicher Fortsetzung auf die Balkanhalbinsel, ein Inhaltsverzeichnis der in den Bänden I bis XXV der eingangs erwähnten „Mitteilungen“ enthaltenen wissenschaftlichen Aufsätze, ein Inhaltsverzeichnis zu den Bänden I bis XXI der Publikation: „Die Astronomisch-geodätischen Arbeiten“, sowie ein Verzeichnis der von 1881 bis Ende 1905 über auswärtige Aufträge in der technischen Gruppe hergestellten wichtigeren Kartenwerke u. dgl. beigegeben. Die erste der beigehefteten Tafeln gewährt eine Übersicht der astronomischen Arbeiten für die internationale Erdmessung, die zweite eine solche der Triangulierungsarbeiten für die internationale Erdmessung und für die Landesvermessung, endlich die dritte eine solche der Präzisionsnivellementsarbeiten für die genannten Zwecke, und zwar jedesmal nach dem Stande zu Ende Oktober 1906. Der vorliegende Rechenschaftsbericht über die Tätigkeit des vortrefflichen Institutes im letzten Vierteljahrhundert bietet uns ein glänzendes Bild von dessen ausgezeichnetem Wirken. Der Verfasser aber hat vollen Anspruch auf dankbare Anerkennung für seine treffliche, mühevolle Arbeit.

Dr. Paul

4999 Handbuch der elektrischen Beleuchtung. Von Josef Herzog und Clarence Feldmann. Dritte, vollständig umgearbeitete Auflage. 765 S. gr. 8° mit 707 Abbildungen. Berlin 1907, Julius Springer.

Die neue Auflage dieses in der Fachwelt längst rühmlich bekannten Werkes wird um so freudiger begrüßt werden, als die zweite, im Jahre 1901 erschienene Auflage schon seit längerer Zeit vergriffen war und übrigens in manchen Punkten infolge des raschen Fortschrittes in der Elektrotechnik bereits wieder Lücken aufwies. Der Umfang des Werkes ist von 619 auf 765 Seiten gestiegen, und kann man jetzt mehr denn je den Ver-



fassen" beistimmen, wenn sie im Vorworte sagen, daß „der Inhalt weit über das eng umschriebene Gebiet der reinen Beleuchtung hinausreicht und einen großen Teil elektrischer Starkstromanlagen umfaßt“. Man kann sagen, daß alle jene Gebiete der Elektrotechnik in dem Werke behandelt werden, in welchen der seiner Aufgabe wirklich gewachsene Beleuchtungselektrotechniker Bescheid wissen muß. Hierbei sind die Grenzen des Stoffes fast durchwegs richtig gezogen. Im folgenden soll kurz auf das in der dritten Auflage neu Hinzugekommene verwiesen werden. Im ersten Kapitel (Die elektrischen Lichtquellen), dessen Umfang von 134 auf 208 Seiten angewachsen ist, wurde der rein theoretische Teil über die physikalischen Grundlagen der künstlichen Lichtquellen unter sorgfältiger Verwertung der neuesten Anschauungen vollkommen neu bearbeitet, was vielen sehr willkommen sein dürfte. Auch der Abschnitt über die optischgeometrischen Grundlagen des Lichtes und der Beleuchtung hat eine wesentliche Erweiterung und Vertiefung erfahren. Vollkommen neu hinzugekommen ist der Abschnitt über die Metallfadenglühlampen, der den Stand dieses neuesten, in rascher Entwicklung begriffenen Zweiges der Glühlampentechnik zur Zeit des Erscheinens des Buches (Ende 1907) vortrefflich darstellt. Im Abschnitt über die Bogenlampen sind u. a. neu hinzugekommen: Die Doppelkohlenlampe, einige neue Konstruktionen von Effektbogenlampen, die Bogenlampen für kleine Stromstärken (Liliput, Reginula u. dgl.), die Hitzdrahtlampe, Magnetit- und Quecksilberdampflampe. Das zweite Kapitel (Leitungsbau) umfaßt jetzt 155 Seiten gegen 84 in der zweiten Auflage. Hier ist besonders vermehrt der Abschnitt über Durchhang und mechanische Spannung der Freileitungen und über die Prüfung der Isolatoren. Im Abschnitt „Tragbau der Luftleitungen“, der ebenfalls manches Neue aufweist, bedarf der Satz: „zu Tragsäulen werden in Europa meistens die Kiefer (!), zuweilen (!) die Fichte, Lärche und Rottanne... verwendet“ einer Korrektur. Ausführlich besprochen und durch gute Abbildungen erläutert sind die armierten Holzmasten und die eisernen Freileitungsgestänge. Was die Brechnung der letzteren, besonders der „elastischen“ Gestänge anbelangt, so wird in der nächsten Auflage die mittlerweile über diesen Gegenstand erschienene Veröffentlichung Kallirs („Über das Verhalten von Freileitungsgestängen bei Drahtbruch, E. u. M. 1908, Heft 12 und 13) zu berücksichtigen sein. Bei den isolierten Leitungen werden die neueren Systeme der Verlegung in Stahlrohren (Peschel u. dgl.) eingehend besprochen. Im dritten Kapitel (Schaltung und Regelung von Leitungen und Maschinen) ist der umfangreiche Abschnitt über die Erwärmung der elektrischen Leiter vollkommen neu bearbeitet. Hinzugekommen sind ferner bei den Akkumulatorenanlagen die umkehrbaren Zusatzmaschinen (Pirani u. dgl.), ferner die elektrolytischen Gleichrichter. Im vierten Kapitel (Die ergänzenden Vorrichtungen und Einrichtungen zu elektrischen Anlagen) ist insbesondere der Abschnitt über die Schutzvorrichtungen gegen Blitz und Überspannungen den neuen Erfahrungen und Fortschritten entsprechend ausgestaltet, doch sollte in einer Neuauflage die Verwendung der Kondensatoren zum Schutze gegen Überspannungen eingehendere Beachtung finden. Das fünfte Kapitel (Über die Einrichtung ganzer Anlagen) weist ebenfalls manche Verbesserung und Vermehrung des Inhaltes auf. Die Abbildungen im Buche sind durchwegs vorzüglich und ebenfalls ganz wesentlich vermehrt. Es unterliegt keinem Zweifel, daß dieses ganz vortreffliche Werk in der neuen Auflage sich zu seinen alten Freunden noch sehr viele neue erwerben wird.

Dittes

2598 **Österreichischer Ingenieur- und Architekten-Kalender für 1909.** Von Dr. R. Sonndorfer und Dpl. Ing. J. Melan. Wien, Waldheim (Preis K 4).

Dem Fortschritte auf technischem Gebiete folgend, schwillt der Umfang dieses nun seit 41 Jahren erscheinenden Jahrbüchleins immer mehr an und gewinnt der Inhalt durch Aufnahme des Neuen immer an Verwendbarkeit. Im jüngsten Kalenderwerke erfuhr die Bearbeitung der Abteilung „Elektrotechnik“ durch den beh. aut. Maschineningenieur R. v. Rziha und die Abteilung „Eisenkonstruktionen des Hochbaues“ durch Baukommissär L. Fischer eine gründliche Erweiterung und Neubearbeitung, und es wurde die Abhandlung über Betoneisen sowie manches andere durch Aufnahme von neuen Berechnungen und Vorschriften im Sinne des neuesten Standes umgearbeitet und ergänzt. So erscheint denn der jüngste Jahrgang des Büchleins in mehr erweiterter Weise als seine unmittelbaren Vorgänger und empfiehlt sich durch seine Vervollständigung bestens.

K...

11.872 **Hebezeuge.** Das Heben fester, flüssiger und luftförmiger Körper. Von Richard Vater. 126 Seiten (18 × 12 cm) mit 67 Abbildungen im Text. Leipzig 1908, B. G. Teubner (Preis geh. M 1, geb. M 1-25).

Die vorliegende Abhandlung bildet das 196. Bändchen der Sammlung wissenschaftlich-gemeinverständlicher Darstellungen „Aus Natur und Geisteswelt“ und stellt demgemäß keinen höheren Anspruch, als bloß dem Laien einen Begriff zu geben von der Wirkungsweise der zum Heben fester, flüssiger und luftförmiger Stoffe verwendeten Vorrichtungen, denn daß ein Büchlein mit etwas über 100 Seiten von Taschenformat nicht mehr bieten kann als nur einen beiläufigen Überblick über die Grundlagen dieses weiten Gebietes, ist selbstverständlich, und darum wäre es ungerecht, von einer solchen Abhandlung mehr zu verlangen. Daß aber der Verfasser unter dem Haupttitel „Hebezeuge“ auch die verschiedenen Arten von Pumpen und Gebläsen, so beispielsweise die Pulsometer, die Dampf-

und Wasserstrahlpumpen, die Luftkompressoren und Ventilatoren und so weiter behandelt, fordert doch einigen Widerspruch heraus, zumal eine solche Zusammenfassung sich aus den technischen Grundlagen dieser übrigen auch dem Wesen ihrer Einrichtungen nach ziemlich weit auseinanderliegenden Gebiete schwer herleiten läßt. Es wäre vielleicht angezeigt gewesen, den Inhalt des Büchleins auf jenes Gebiet zu beschränken, das in seinem Haupttitel dem üblichen Sprachgebrauche entsprechend ziemlich eng umschrieben ist, dafür aber dieses Gebiet etwas eingehender zu behandeln, insbesondere in der Richtung der in der Praxis von den mechanischen Grundlagen der Hebezeuge angewendeten Ausführungsformen, da es sicherlich auch dem Bedürfnisse des interessierten Laien besser entsprechen würde, wenn er in einer Abhandlung über Hebezeuge z. B. auch etwas näheres über Personenaufzüge, Elevatoren und dgl. finden könnte. Im übrigen trifft der Verfasser recht gut jene Form der Darstellung, die für eine Gemeinverständlichkeit des behandelten Stoffes erforderlich ist, und namentlich die zur Erläuterung der Wirkungsweise einiger Hebevorrichtungen vorgeführten Berechnungen verraten das feine Gefühl, das der Verfasser für die Beurteilung der Auffassungsfähigkeit eines Laien zweifellos besitzt. In dieser Hinsicht fügt sich das Werk recht gut in den Rahmen der eingangs erwähnten Sammlung ein und kann allen jenen empfohlen werden, die sich rasch und mit wenig Mühe über das Wesentliche in der Wirkungsweise von Hebezeugen orientieren wollen, ohne das wissenschaftliche Rüstzeug für ein Studium größerer Werke dieses Fachgebietes zu besitzen.

Kunze

11850. **Zinkgewinnung.** Von Gustav Stolzenwald, Hütten-Ingenieur. 88 Seiten, 19 Abbildungen. (Bibliothek der gesamten Technik, 41. Band.) Hannover 1907, Dr. Max Jäneck e (Preis geheftet M 1-40).

Mit rechtem Geschick wird in vorliegendem Bändchen der wertvollen Bibliothek der gesamten Technik die Aufgabe gelöst, die Metallurgie des Zinks in gedrängter Form darzustellen, wobei ausschließlich nur jenes Tatsachenmaterial Verwertung fand, das die Grundlage des Zinkhüttenbetriebes bildet. So werden in neun Abschnitten behandelt: Die Rohstoffe, die Zinkgewinnungsmethoden im allgemeinen, die Vorbereitungsarbeiten, die Zinkdestillation, und zwar die alte schlesische, die belgische und englische Methode, und zum Schlusse die Produkte der Zinkdestillation. Die elektrolytischen und elektrothermischen Verfahren wurden ganz ausgeschaltet, denn soviel auch schon in dieser Richtung gearbeitet wurde, so liegen doch noch keine entscheidenden Versuche, geschweige regelrechte Betriebe vor, so daß in einer kurzen Schilderung des Zinkhüttenwesens für solche Versuchsstudien, denen nur der eigentliche Fachmann zur Vertiefung bei seiner Arbeit ausführlich nachgehen muß, begreiflicherweise kein Platz vorhanden ist. Nur auf einer Seite ist diese Angelegenheit gestreift worden, wobei sich der unrichtige Satz eingeschlichen hat: „Das Zink scheidet sich in Plattenform an der positiven Anode ab und ist chemisch rein.“ Auf derselben Seite 14 muß wohl statt der Aufschrift: „4. Elektrischer Strom“ gesetzt werden: „Elektrothermischer Weg.“ Es ist nicht zu verkennen, daß derlei metallurgische Orientierungsbücher vielen erwünscht sind und sich als recht zweckmäßig erweisen, will man einen bestimmten Betrieb der Großindustrie in seinen Hauptstufen kennen lernen oder den momentanen Entwicklungsstand rasch überblicken und das Einschlägige rekapitulieren. In diesem Sinne ist das vorliegende Bändchen gewiß empfehlenswert.

H. Paweck

10.776 **Die Entlohnungsmethoden in der bayrischen Eisen- und Maschinen-Industrie.** Von Dr. Ernst Günther-Groß-Lichterfelde bei Berlin. Bernhard Simions Nf. (Preis M 7).

Von den Untersuchungen über die Entlohnungsmethoden in der deutschen Eisen- und Maschinenindustrie, herausgegeben im Namen des Zentralvereines für das Wohl der arbeitenden Klassen, ist nunmehr das 7. Heft erschienen. Es wird die bayrische Industrie behandelt und auf die ungünstige industrielle Entwicklung des rechtsrheinländischen Bayerns infolge der schlechten Verkehrslage aufmerksam gemacht. Die Untersuchungen liegen ferne von der Produktionsstätte des Eisens und der Kohle und haben keine brauchbaren Wasserstraßen zur Verfügung. Der Verfasser bringt ein reichliches zuverlässiges Zahlenmaterial, welches ihm entgegenkommend von den Industriellen zur Verfügung gestellt wurde. In der Broschüre wird die Bedeutung von Zeitlöhnen und Akkordlöhnen erörtert, die Handhabung der verschiedenen Entlohnungsmethoden beschrieben, der Zusammenhang zwischen Lohnmethode und Höhe des Verdienstes betrachtet, das Alter, bzw. Dienstalter und Lohnhöhe zusammengestellt und die Entlohnungsmethode und die Arbeitsleistung ausführlich besprochen. Zahlreiche Tabellen (76) und graphische Darstellungen über Zeitlohn und Akkordlohn in einzelnen Jahrgängen und für die Altersstufen, Dienstzeit, Mindest-, Maximal- und Durchschnittslohn, Arbeiterzahl-Schwankungen, Verdienstschwankungen bei gleichbleibenden Entlohnungsmethoden usw. erläutern uns den Text. In der Anlage finden wir den Entwurf des Verbandes bayrischer Metallindustrieller zur Schaffung von Schlichtungskommissionen, die Statuten des Bauvereins Siemens-Schuckertscher Arbeiter, eingetragenen Genossenschaft zu Nürnberg, die Grundsätze für Aufnahme und Ausbildung von Lehrlingen und den Lehrplan für die Lehrlingsschule der vereinigten Augsburger Maschinenfabriken. Die Broschüre bringt uns viel Interessantes und kann jedem, der sich sozialwissenschaftlich betätigt, zum Studium bestens empfohlen werden.

J.

11.871 **Die Metalle.** Von Prof. Dr. Karl Scheid. Zweite Auflage. Mit 16 Abbildungen. Leipzig 1907, B. G. Teubner (Preis geh. M 1, geb. M 1-25).



Das vorliegende, nach verhältnismäßig kurzer Zeit in zweiter Auflage erscheinende Werk bildet das 29. Bändchen einer unter dem Titel „Aus der Natur und Geisteswelt“ herausgegebenen Sammlung wissenschaftlich-gemeinverständlicher Darstellungen, deren Ziel die Schaffung einer belehrenden und unterhaltenden Lektüre für jedermann war. In diesem Sinne behandelt das vorliegende Bändchen auf kaum 150 Seiten die für Kulturleben und Industrie wichtigen Metalle und Erze, ihre Eigenschaften und Verwendung, ferner das Hüttenwesen mit seinen verschiedenen Systemen sowie schließlich die Fundorte und die Verbreitung der Metalle. Ein tieferes Eingehen in die für die technische Verwendung vor allem anderen wichtigen, metallurgischen Prozesse war weder beabsichtigt noch in dem engen Rahmen des Werkes möglich. Mit Sorgfalt sind die statistischen Daten gesammelt; denselben sind — soweit dies möglich erschien — die Ergebnisse bis 1906 zugrunde gelegt. Wer bei kleinem Umfange in leicht faßlicher, erzählender Form das Wissenswerte von der Metallindustrie kennen lernen will, darf getrost zu dem nett ausgestatteten Büchlein Dr. Scheids greifen.

Ing. J. F.

476 **Hütte, Des Ingenieurs Taschenbuch.** Demnächst wird die 20., neu bearbeitete und bedeutend erweiterte Auflage des Werkes „Hütte“, Des Ingenieurs Taschenbuch, herausgegeben vom Akademischen Verein Hütte e. v., erscheinen. Diese neue Auflage wird einen Umfang von rund 500 Druckseiten erhalten, die Zahl der Abbildungen dürfte 2000 überschreiten. Das Werk erscheint in drei Bänden, von denen Band I und II Allgemeines und Maschinenbau, dagegen Band III hauptsächlich den Hoch- und Tiefbau berücksichtigen wird. Der Preis für Band I, II, III in Leder gebunden beträgt M 20, in Leinen gebunden M 17; Band I und II (Allgemeines und Maschinenbau) in Leder gebunden M 14, in Leinen gebunden M 12. Den Beziehern von Band I und II ist durch Beihetten einer Bestellkarte in den Band I die Gelegenheit gegeben, Band III später nachbezahlen zu können. Auf diese Weise ist jedenfalls den Maschinenbau-Ingenieuren die Gelegenheit gegeben, was die neu bearbeitete „Hütte“ in Band I und II bringt, zu diesem geringen Preise zu erwerben. Einzelne Teile (Bände) werden nicht abgegeben. Diese 20. Auflage wurde dem Verein deutscher Ingenieure zu seinem 50-jährigen Jubiläum gewidmet.

## Eingelangte Bücher.

(\* Spende des Verfassers)

- \*12.003 **Der Korkstein im Betonbau.** 8°. 34 S. m. Abb. Wien 1908, Kleiner & Bokmayer.
- 12.004 **Leitfaden für das Veranschlagen.** Von E. Beutinger. 8°. 80 S. m. 11 Abb. Leipzig 1908, Degener (M 150).
- 12.005 **Die Projektion photographischer Aufnahmen.** Von H. Schmidt. 8°. 220 S. m. 174 Abb. 2. Aufl. Berlin 1908, Schmidt (K 4).
- \*12.006 **XV. Internationaler Straßenbahn- und Kleinbahn-Kongreß in München.** Berichte und Beantwortungen der Fragebogen. 8°. 2 Bände. Brüssel 1908.
- \*12.007 **Blockeinrichtungen für zweigleisige Bahnstrecken,** welche bei zeitweiliger Sperrung des einen Gleises teilweise als eingleisige Bahnen betrieben werden. Von R. Edler. 8°. 19 S. m. 31 Abb. Berlin 1908, Selbstverlag.
- 12.008 **Deutscher Schiffbau.** Herausgegeben aus Anlaß der ersten deutschen Schiffbau-Ausstellung in Berlin 1908 von Prof. O. Flamm. 8°. 230 S. m. 234 Abb. Berlin 1908, Marfels (M 3).
- 12.009 **Das Recht der Kraftfahrzeuge,** enthaltend das Haftpflichtgesetz nebst den sicherheitspolizeilichen Vorschriften. Von Dr. L. Geller. 8°. 99 S. Wien 1908, Perles (K 150).
- \*12.010 **Projekt einer eisernen Kanalbrücke über den Skawafuß.** Von Dr. F. Postuvanschtz und R. Kröpl. Folio. 29 S. mit 11 Taf. Wien 1908, Selbstverlag.
- \*12.011 **Das Technische Museum für Industrie und Gewerbe in Wien.** 8°. 172 S. m. Abb. Wien 1908, Selbstverlag.
- 12.012 **Lehrbuch der Mnemonik oder Gedächtniskunst.** Von Dr. H. Kothe. Neu herausgegeben und bearbeitet von Dr. W. Gebhardt. 8°. 147 S. München 1908, Kupferschmid (M 3).
- 12.013 **Die Kunst gut zu schlafen und früh aufzustehen.** Von Dr. F. Starek. 8°. 115 S. München 1908, Kupferschmid (M 3).
- 12.014 **Kleine Geologie von Tirol.** Von Dr. J. Blaas. 8°. 152 S. m. 22 Abb. u. 12 Taf. Innsbruck 1907, Wagner.
- 12.015 **Zahnrad.** Von Dpl. Ing. A. Droth. 8°. 48 S. m. 35 Abb. u. 16 Taf. Leipzig 1909, Politzky (M 240).
- 12.016 **Bau- und Kunstschmiede-Arbeiten.** Von J. Feller. 8°. Lfg. 1—5. Ravensburg 1908, Maier (Lfg. M 1).
- 12.017 **Der kleine Geometer.** Von G. C. Young. Deutsch von F. Bernstein. 8°. 239 S. m. 127 Abb. u. 3 Taf. Leipzig 1908, Teubner (M 3).
- 12.018 **Wie fliegt der Vogel?** Von K. Milla. 8°. 28 S. m. 12 Abb. Teubner (M 1).
- \*12.019 **Die Wohnungsfrage in England.** Von A. G. Stradal. 8°. 52 S. m. 21 Abb. u. 11 Taf. Wien 1908, Selbstverlag.
- \*12.020 **Kleinlokomotiven auf Lokalbahn.** Von H. Ritter v. Littrow. 8°. 6 S. Brüssel 1908, Selbstverlag.

## Vereins-Angelegenheiten.

### BERICHT

Z. 733 v. 1908

### über die 3. (Wochen-)Versammlung der Tagung 1908/1909

Samstag den 21. November 1908

1. Der Vereinsvorsteher Prof. Dpl. Chem. Josef Klaudy widmet den kürzlich verstorbenen nahezu 40-jährigen Vereinsmitgliedern Zentralinspektor Franz Keßler und Regierungsrat Adolf Post warme Worte des Nachrufes, worauf sich die Anwesenden zum Zeichen der Trauer erheben.

Der Vorsitzende eröffnet nach 7 Uhr abends die sehr zahlreich besuchte Versammlung und begrüßt die anwesenden Gäste; u. a. sind erschienen GM. Schleyer, GM. v. Obermayer.

Der Vorsitzende gibt die Neuwahlen der Fachgruppe für Verwaltungs- und Wirtschaftstechnik bekannt (Regierungsrat Arch. Vitus Berger, Obmann; Prof. Ing. Josef Röttinger, erster Obmannstellvertreter; Direktor Ing. Leopold Mayer, zweiter Obmannstellvertreter; Ing. Martin Blodnig, Dr. Ing. Walter Conrad, Dr. Ing. Artur Hruschka, Ing. Friedrich Kittner, Hofrat Prof. Ing. Max v. Kraft, Ober-Baurat Ing. Franz Ritter v. Krenn, Baurat Ing. Otto Kunze, Bau-Oberkommissär Ing. Otto Mauthner und Bauinspektor Dr. Ing. Martin Paul) und verkündet die Tagesordnungen der nächstwöchigen Versammlungen.

Ober-Baurat Prof. Theodor Bach dankt für die ihm in der letzten Versammlung ausgesprochenen Glückwünsche.

Dpl. Ing. Maximilian Steskal gibt anlässlich der soeben erfolgten Inbetriebsetzung des neuen Personenaufzuges der Fa. Freißler im Vereinshause eine kurze Schilderung des hier angewendeten Systems, die beifälligst aufgenommen wird.

2. Ing. Dr. phil. Artur Boltzmann hält hierauf den angekündigten Vortrag „Über moderne Flugtechnik“, dem das Folgende entnommen ist.

Die jüngsten Erfolge der Lenkballons und Flugmaschinen, begünstigt durch die Fortschritte der Motorentechnik, führen die Luftschiffe der praktischen Verwendbarkeit von Tag zu Tag näher. Einer der ersten Lenkballons wurde nach den Angaben Paul Hähnleins im Jahre 1872 in Wien gebaut und in Brünn erprobt. Er bedeutete einen großen Fortschritt. Die Entwicklung der Lenkballons ging aber hauptsächlich von Frankreich aus, wo sie öfters von staatswegen unterstützt wurde. Die Verwendbarkeit eines Lenkballons hängt von seiner Geschwindigkeit ab, welche nicht nur durch leichte Motoren, sondern auch durch die Stabilität des Fluges bedingt ist. Die Renard'schen Stabilisationsflächen nach Art der Befiederung der Pfeile bieten ein Mittel, das Stampfen auch bei hohen Geschwindigkeiten zu vermeiden. Bei der Besprechung der einzelnen Systeme wird hervorgehoben, daß der Parseval-Ballon dank des geringen Gewichtes und Luftwiderstandes der Gondelaufhängungsbefähigt ist, hohe Geschwindigkeiten zu erreichen, und nur die Konstruktion an Festigkeit zu wünschen übrig läßt. Durch die Höhensteuerung mittels der zwei Ballonets wird der dynamische Auftrieb mit dem geringsten Geschwindigkeitsverlust erreicht. Beim halbstarren System wirken die Kielflächen im Moment einer Gefahr als Fallschirm. Das starre Zeppelin'sche System hat den Vorteil, daß es dynamisch am besten ausbalanciert ist, indem die Massen und die Propulsionskraft nahe der Widerstandsmittellinie verteilt sind und daher Unregelmäßigkeiten der Luftbewegung und des Motorganges den geringsten Einfluß auf das Gleichgewicht des Ballons ausüben. Als Nachteil des starren Systems wird die schwere Manipulation mit demselben bei Wind hervorgehoben, wodurch besonders eine unfreiwillige Landung leicht zu einer Katastrophe führen kann. Das Hindernis, welches einem allgemeineren Gebrauch der Lenkballons entgegensteht, sind deren große Kosten. Dieses Hindernis fällt bei den dynamischen Flugmaschinen weg, deren Anschaffungs- und Betriebskosten die eines Automobils nicht übersteigen werden. Das Prinzip des Drachenfliegers besteht in der Benützung der vertikalen Komponente des Luftwiderstandes von vorgegebenen geneigten Flächen zum Tragen der Last. Jedem Drachenflieger kommt eine bestimmte günstigste Geschwindigkeit zu, welche sich bei größerer Belastung des Apparates erhöht. Das Gleichgewicht des dynamisch ausbalancierten Flugapparates ist indifferent, und es muß daher der Apparat durch fortgesetzte Steuerung ähnlich dem Balancieren beim Radfahren in der richtigen Lage erhalten werden. Dies ermöglicht die Wright'sche Höhensteuerung am besten, bei der die Kopfsteuerflächen bei der Drehung zugleich die entsprechende Wölbung erfahren. Zur Wahrung der seitlichen Balance wird beim Wright'schen Apparat die zu hebende Seite der Tragflächen stärker gewölbt, wodurch an dieser Seite ein größerer Auftrieb erzeugt wird. Diese Hebung einer Seite wird auch beim Nehmen der Kurven benützt. Die Verwendung eines bloß 25 PS starken Motors ist nicht nur durch die günstige Konstruktion des Apparates und der Steuerung und die Vermeidung von toter Last ermöglicht, sondern auch durch die vortreffliche Konstruktion und Anordnung der beiden Propeller. Im weiteren beschreibt der Vortragende die Flüge Wilbur Wrights bei Le Mans, denen er im Sommer bewohnte und die besonders bei abgestelltem Motor lebhaft an die Bewegungen gleitender Vögel erinnerten. Unter den Vorgängern der beiden Wright ist besonders der deutsche Ingenieur Lilienthal hervorzuheben, der erste, dem längere Segelflüge gelangen, ferner Pilcher



und die Amerikaner Chanute, Herring und Langley, deren Apparate der Vortragende gelegentlich einer Reise nach Amerika ebenfalls zu sehen Gelegenheit hatte. Unter den neueren Konstruktionen ist der Apparat Etrich-Wels hervorzuheben, welcher sehr gute Gleitflüge aufzuweisen hat. Im weiteren erzählt der Vortragende an der Hand von auf den Champs d'Issy les Moulineaux zu Paris selbst gemachten Photographien von den Flugversuchen der französischen Aviatiker. Dieselben machen den Eindruck, daß zu rasch darauf losgegangen wird im Gegensatz zu den beiden Wrights, welche ihren Apparat Schritt für Schritt unter vereinfachten Versuchsbedingungen ausproben und daher imstande waren, die Fehler desselben zu erkennen und durch Verbesserungen zu beseitigen. Immerhin haben es einige französische Aviatiker, besonders die, welche sich bereits mehr oder weniger der Wrightschen Type angeschlossen, zu bemerkenswerten Erfolgen gebracht und ist der weiteren Entwicklung der Aviatik, welcher nunmehr die bahnbrechenden Arbeiten der beiden Amerikaner voll zugute kommen werden, mit Spannung entgegenzusehen.

Der Vortrag, der durch 36 Lichtbilder erläutert war, fand den lebhaften Beifall der Versammlung.

Der Vorsitzende schließt um 8 $\frac{1}{2}$  Uhr abends die Sitzung mit folgenden Worten:

„Der Österreichische Ingenieur- und Architekten-Verein, der selbstverständlich keine der großen technischen Fragen vernachlässigt, hat sich seit jeher mit dem Problem der Luftschiffahrt beschäftigt. Ich brauche nur daran zu erinnern, daß wir schon in den Jahren 1881 bis 1895 eine Fachgruppe für Flugtechnik in unserem Vereine hatten, in welcher u. a. Friedr. R. v. Löbl seine interessanten Vorträge über das aerodynamische Flugproblem gehalten hat, daß Wellner im Jahre 1893 hier uns seine Segelflugversuche vorgetragen und daß wir in unserer Zeitschrift das Problem der Flugtechnik fortlaufend verfolgen.“

Bei diesen Umständen hatten wir natürlich das größte Interesse daran, den aktuellen Stand dieser Frage zu charakterisieren und festzuhalten und wir haben uns zu diesem Zweck an unseren Kollegen Maschinen-Ing. und Dr. phil. Boltzmann gewendet, der ein vorzüglicher Interpret des aktuellen Standes der Luftschiffahrt gewesen ist. Ich sage ihm den herzlichsten Dank. Es hat uns auch sehr gefreut, bei dieser Gelegenheit dem Sohne unseres genialen, leider zu früh verstorbenen Forschers Boltzmann nähergetreten zu sein.“

C. v. Popp

## Briefe an die Schriftleitung.

(Für den Inhalt ist die Schriftleitung nicht verantwortlich.)

### Zu den Bremsversuchen des k. k. österr. Eisenbahnministeriums.

Sehr geehrte Redaktion!

In meiner Studie: „Zu den Bremsversuchen des k. k. österr. Eisenbahnministeriums“ („Zeitschrift“ Nr. 34, I. J.) habe ich nachgewiesen, daß — im Gegensatz zu der ursprünglich vorherrschenden Anschauung — die Durchschlaggeschwindigkeit bei der automatischen Vakuumbremse höher als die Schallgeschwindigkeit sein kann und daß daher die Resultate der fraglichen Bremsversuche, die eine höhere Durchschlaggeschwindigkeit als die Schallgeschwindigkeit zeigten und deshalb angezweifelt wurden, doch richtig sein können.

Herr Prof. Dr. Prandtl-Göttingen hatte die Freundlichkeit, mich darauf aufmerksam zu machen, daß die Fortpflanzungsgeschwindigkeit einer Verdichtung, die nach meinen Ausführungen mit der Durchschlaggeschwindigkeit identisch ist, nicht nur größer als die Schallgeschwindigkeit sein kann, sondern auch sein muß. Es folgt dies aus einer von Prandtl für den stehenden Gasstoß schon früher angegebenen Beziehung

$$w_1 w_2 = a_0^2,$$

in welcher  $w_1$  die Geschwindigkeit vor,  $w_2$  die Geschwindigkeit nach dem Stoße bezeichnet;  $a$  ist die Schallgeschwindigkeit, die in isotroper, zu dem Gaszustande und zu der Geschwindigkeit, wie sie das Gas vor dem Stoße besitzt, hinführender Gasströmung als Strömungsgeschwindigkeit auftritt. Für einen fortschreitenden Gasstoß müssen die relativen Geschwindigkeiten des Gases in bezug auf die Unstetigkeitsfläche an Stelle von  $w_1$  und  $w_2$  gesetzt werden.

Unter Beibehaltung der in meiner Studie eingeführten Bezeichnungen und Berücksichtigung, daß  $a_0^2 = \frac{2}{k+1} w_1^2 + \frac{k-1}{k+1} c^2$  zu setzen ist, ergibt sich sodann für den dort behandelten Fall aus der Prandtl'schen Gleichung die Beziehung

$$c \left( c - \frac{k+1}{2} w \right) = w_s^2,$$

aus welcher sofort zu ersehen ist, daß  $c$  größer als  $w$  sein muß.

Wird zu den Gleichungen 1) und 2) noch die Energiegleichung

$$\frac{w(2c-w)}{2g} = \frac{k}{k-1} (p_1 v_1 - p_2 v_2)$$

hinzugefügt und somit berücksichtigt, daß die Temperatur der Luft vor der Unstetigkeitsfläche als die Temperatur verdichteter Innenluft  $T_1 - \frac{p_1 v_1}{R}$  höher ist als die Temperatur  $T_1' = \frac{p_1 v_1'}{R}$  (wobei  $p_1 v_1'^k = p_2 v_2'^k$ ) der in das Rohr eingetretenen Außenluft, so ergibt sich an Stelle der Gleichung 9) die Gleichung

$$c = w_s \sqrt{\frac{(k-1) + (k+1) \left( \frac{p_1}{p_2} \right)}{2k}},$$

nach welcher  $c$  stets größer als  $w$  ist.

Mit Berücksichtigung der hier hervorgehobenen Temperaturdifferenz, auf welche ich ebenfalls von Herrn Prof. Prandtl aufmerksam gemacht wurde, würde sich an Stelle der Gleichung 8) eine andere Gleichung ergeben, die ich jedoch nicht weiter zu verfolgen beabsichtige, da durch numerische Berechnung der Geschwindigkeit nicht viel gewonnen ist. Wichtig ist nur die Tatsache, daß für die Durchschlaggeschwindigkeit bei den Vakuumbremsen die Schallgeschwindigkeit nicht die obere, sondern die untere Grenze bildet.

Wien, am 12. November 1908

Hochachtungsvoll

Dr. Langrod

### Maßnahmen der österreichischen Staatseisenbahnverwaltung zur Sicherung des Nutzwasserbedarfes.

Geehrte Schriftleitung!

Der Einfluß der Beschaffenheit des Speisewassers auf den ungestörten Lokomotivkesselbetrieb und — im weiteren Zusammenhange — auf den regelmäßigen Zugverkehr ist noch lange nicht an allen Verbrauchsstellen voll erkannt. Mannigfaltig sind die an vielen Orten angewendeten Verfahren, um die verschiedenartigen Speisewasser gebrauchsfähig oder unschädlich zu gestalten. Ihre Brauchbarkeit im Vergleiche zu beurteilen, ist aber schwierig, wenn die Beurteilung verschiedenen Stellen zukommt.

Es ist daher sehr zu begrüßen, daß das Österreichische Eisenbahnministerium, dessen Anregung schon zahlreiche nachahmenswerte Einrichtungen im Eisenbahnmaschinendienst entsprungen sind, auch in dieser wichtigen Betriebsfrage durch die Anwendung und Beobachtung verschiedener Wasserreinigungsverfahren den richtigsten Weg eingeschlagen hat, um die Wirtschaftlichkeit und die Sicherheit des Eisenbahnbetriebes zu fördern.

Die Mitteilungen des Baurates F. X. Saurau über diese Einrichtungen (vergl. Nr. 46, S. 737, „Maßnahmen der österreichischen Staatseisenbahnverwaltung zur Sicherung des Nutzwasserbedarfes“) enthalten in knapper Form höchst anregendes Material und schon manche wertvolle Aufklärung. Das ist ein Vorteil, der der Allgemeinheit zugute kommt.

Es kann nicht genug geschätzt werden, wenn fallweise die reichen Erfahrungen, die an der Zentralstelle des Österreichischen Eisenbahnwesens aufgespeichert liegen, auf dem Wege der Veröffentlichung auch anderen interessierten Kreisen, z. B. den verschiedenen Lehrstellen an den Technischen Hochschulen, zugänglich gemacht werden, die daraus lernen und zur Fortbildung angeregt werden können.

Wien, am 16. November 1908

Prof. v. Stockert

## Personalnachrichten.

Der Wiener Stadtrat hat ernannt die Herren Ing. Emanuel Melchar zum Bauinspektor, Ing. Viktor Hänisch zum Ober-Ingenieur, Ing. Viktor Jonkisch zum Ingenieur, Ing. Friedrich Dörfler und Ing. Friedrich Zimmermann zu Bauadjunkten.

Herrn Ing. Max Déri, Verwaltungsrat der Int. Elektrizitäts-Gesellschaft, wurde der Titel eines ungarischen Hofrates verliehen.

† Ing. Adolf Post, Regierungsrat, Staatsbahndirektor-Stellvertreter (Mitglied seit 1869), ist am 16. d. M. nach langem Leiden im 64. Lebensjahre in Prag gestorben.

† Ing. Franz Keßler, Zentralinspektor der österreichisch-ungarischen Staatseisenbahn-Gesellschaft (Mitglied seit 1869), ist am 19. d. M. im 65. Lebensjahre in Wien gestorben.

† Ing. Hugo Faber, Vertreter von Fr. Schichau in Elbing (Mitglied seit 1878), ist am 21. d. M. nach kurzem schweren Leiden im 67. Lebensjahre in Wien gestorben.